



TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño de las Instalaciones de Protección Contra Incendios para Hotel

Autor: Christian Moraleda Manzano

Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Tutor: María Carmen Venegas Bernal

Director: José Camarasa Monzón

Fecha: 22-06-2016

INDICE GENERAL

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES	10
1 - INTRODUCCIÓN	11
2 - DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	12
2.1 - EMPLAZAMIENTO	12
2.2 - ACCESOS	12
2.3 - ANTECEDENTES	12
2.4 - CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	12
2.5 - FORMAS GEOMÉTRICAS Y SUPERFICIES	12
2.6 - ACTIVIDAD A DESARROLLAR	13
3 - DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	13
3.1 - NORMATIVA DE APLICACIÓN	13
3.2 - ABASTECIMIENTO DE AGUA P.C.I	14
3.2.1 - RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)	14
3.2.2 - TUBERÍAS PARA RED DE BIE	16
3.2.3 - ALJIBE DE RESERVA DE AGUA EXTINCIÓN	16
3.2.4 - GRUPO DE PRESIÓN Y BOMBEO	17
3.3 - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	18
3.3.1 - CENTRAL DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN	19
3.3.2 - EQUIPOS DE DETECCION DE INCENDIOS	20
3.3.3 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA	23
3.4 - EXTINTORES PORTÁTILES	23
3.5 - CONDICIONES DE DISEÑO	25
3.5.1 - COMPARTIMENTACIÓN	27
3.5.1.1 - CLASIFICACIÓN DE PLANTAS BAJO RASANTE	28

3.5.1.2 - CLASIFICACIÓN DE PLANTAS SOBRE RASANTE	28
CÁLCULOS	28
4 - HIPÓTESIS DE CÁLCULOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA P.C.I	29
4.1 - CONSUMOS UNITARIOS DE AGUA PARA P.C.I	29
4.2 - CÁLCULO HIDRÁULICO	29
4.2.1 - RED DE BIES Y TUBERÍAS PARA LA RED	29
4.2.2 - DIMENSIONAMIENTO DE AGUA PARA ALJIBE	33
4.2.3 - DIMENSIONAMIENTO DE DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA AL	
DEPÓSITO	33
4.2.4 - DIMENSIONAMIENTO DEL DIÁMETRO DE ASPIRACIÓN	34
4.2.5 - APARATO DE MEDIDA	34
4.2.6 - ARMARIO CONTADOR	34
4.3 - GRUPO DE PRESIÓN	35
4.4 - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	36
4.4.1 - CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS ANALÓGICA	36
4.4.1.1 - DETECTORES ÓPTICOS DE HUMO (802385)	36
4.4.1.2 - DETECTORES ÓPTICOS DE HUMO (802371)	38
4.4.1.3 - DETECTOR DE TEMPERATURA (802171)	40
4.4.1.4 - PULSADORES DE ALARMA DIRECCIONABLES	40
4.4.1.5 - SIRENAS ACÚSTICAS DE ALARMA	41
4.4.1.6 - MÓDULOS DE CONTROL	41
4.4.1.6.1 - EQUIPOS EXTERNOS (CLIMATIZACIÓN Y	
ASCENSORES)	41
4.4.1.6.2 - CUADROS EXTERNOS GRUPO DE PRESION Y	
BOMBEO)	42
4.5 - EXTINTORES PORTÁTILES	43
4.5.1 - EXTINTORES DE POLVO ABC	43
4.5.2 - EXTINTORES DE CO2	44

PLIEGO DE CONDICIONES	45
5.1 - OBJETO	46
5.2 - INSTALACIÓN	46
5.3 - NECESIDAD DE ESPACIO	46
5.4 - ABASTECIMIENTO DE AGUA, RED DE BIES Y TUBERÍAS	47
5.4.1 - GRUPO DE PRESIÓN	47
5.4.2 - RED DE BIES	48
5.4.2.1 - BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	48
5.4.2.2 - TUBERÍAS PARA LA RED DE BIES	49
5.4.3 - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	51
5.4.3.1 - CENTRAL DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE INCENDIOS	51
5.4.3.2 - DETECTORES	51
5.4.3.3 - PULSADORES DE ALARMA DIRECCIONABLES	51
5.4.3.4 - SIRENAS DE ALARMA	52
5.4.3.5 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA	52
5.4.3.5.1 - INSTALACIÓN DEL MONTAJE SUPERFICIAL	53
5.5 - EXTINTORES PORTÁTILES	53
5.5.1 - CLASES DE FUEGO A COMBATIR	53
5.5.2 - CARGA	54
5.5.3 - AGENTE EXTINTOR	54
5.5.4 - EFICACIA	54
5.5.5 - TIPOS DE EXTINTOR	55
5.5.5.1 - EXTINTORES DE POLVO ABC	55
5.5.5.2 - EXTINTORES DE CO2	55

ANEXOS	56
ANEXO DE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	57
1.- OBJETO DEL ESTUDIO	57
2.- NORMATIVA LEGAL APLICABLE	57
3 - MEDIDAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	58
PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA	60
CONCLUSIONES	66
PROYECTOS FUTUROS	66
BIBLIOGRAFÍA	67
PLANOS	68

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.BIE	16
Ilustración 2.Grupo de presión	18
Ilustración 3.Central de incendios	20
Ilustración 4.Detector óptico con sirena y flash	21
Ilustración 5.Detector óptico	21
Ilustración 6.Detector de temperatura	22
Ilustración 7.Pulsador de alarma	22
Ilustración 8.Sirena de alarma	23
Ilustración 9.Extintor de polvo ABC	24
Ilustración 10. Extintor de CO2	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.CONDICIONES DE COMPARTIMENTO DE INCENDIO. Fuente: – CTE, BOE Nº74 28 DE MARZO DE 2006	26
Tabla 2. TABLA G.2 DE LA RT1 – ROC DE CEPREVEN	31
Tabla 3. HOJA DE CÁLCULO PARA UN SISTEMA DE RED DE BIES	32
Tabla 4. NUMERO DE BIES POR SUPERFICIE	33
Tabla 5. DIMENSIONES INTERIORES MINIMAS PARA ARMARIOS DE ACOMETIDA – BOCM numm.85, 11/4/2002	35
Tabla 6. NÚMERO DE DETECTORES POR HABITACIÓN	37
Tabla 7. NÚMERO DE DETECTORES EN PASILLOS	37
Tabla 8.NÚMERO DE DETECTORES EN SALA DE REUNIONES	38
Tabla 9. NÚMERO DE DETECTORES EN CAFETERÍA	38
Tabla 10.NÚMERO DE DETECTORES EN OFFICE Y ASEO	38
Tabla 11.NÚMERO DE DETECTORES EN ZONA DE PASILLOS Y PATINILLOS	39
Tabla 12.NÚMERO DE DETECTORES EN SALA DE CALDERAS	39
Tabla 13.NÚMERO DE DETECTORES EN SALA DE GRUPO DE PRESIÓN	39
Tabla 14.NÚMERO DE DETECTORES EN ZONA DE CUARTOS Y DESPACHOS	39
Tabla 15.NÚMERO DE DETECTORES EN COCINA	40
Tabla 16. NÚMERO DE PULSADORES DE ALARMA	40
Tabla 17.NÚMERO DE SIRENAS ACÚSTICAS	41
Tabla 18.NÚMERO DE MÓDULOS POR CUADRO	42
Tabla 19.NÚMERO DE MÓDULOS PARA GRUPO DE PRESIÓN	42
Tabla 20.NÚMERO DE EXTINTORES DE POLVO	43
Tabla 21.NÚMERO DE EXTINTORES DE CO2	21
Tabla 22.DISTANCIA ENTRE SOPORTES SEGÚN DIAMETRO DE LA TUBERÍA	22
Tabla 23.EFICACIA DE LOS AGENTES EXTINTORES	54

RESUMEN

El objetivo del proyecto es definir las características de diseño, dimensionamiento y montaje de las instalaciones de protección contra incendios de un Hotel.

Comenzamos con una introducción y una descripción de las instalaciones que se van a instalar y utilizar en este proyecto.

Se describe tanto el edificio como las instalaciones a realizar en el mismo, en este caso, red de abastecimiento de agua, red de BIES, extintores portátiles y detección automática de incendios. Se especifica la normativa legal vigente de aplicación y las características de diseño necesarias para la ejecución de este proyecto.

Una vez que hemos definido los trabajos que se van a realizar, y haciendo uso de las herramientas informáticas que la empresa dispone, se procede al cálculo exacto de todas las instalaciones, sus dimensiones, el número de unidades y las características básicas de todos los elementos que se van a utilizar, siempre en base a la normativa, las reglas y las condiciones reguladas por el ayuntamiento de Madrid. Se cotejan los resultados obtenidos con los planos iniciales, y se procede a la redistribución de los mismos en función de las características del edificio.

Existen una gran variedad de productos, equipos y materiales con los que se pueden cubrir las necesidades de las instalaciones, por lo que realizar una correcta elección de los mismos supone una disminución de los riesgos de accidente, fallos en las instalaciones, deterioro y un ahorro de tiempo y de costes, por lo que es necesario realizar un pliego de prescripciones técnicas, para indicar las características, condiciones y necesidades que deben cumplir los equipos a instalar, buscando siempre la máxima calidad y que no se hayan descrito previamente en la memoria ni en los cálculos.

Debido al factor humano presente en la ejecución de este proyecto, existe normativa para la prevención de riesgos, por lo que incluimos en el presente proyecto un estudio de salud y seguridad laboral donde se indica la normativa vigente a seguir, los principales riesgos y las medidas técnicas para evitarlos, así como la señalización de los mismos.

Se detalla un presupuesto donde se indica el coste de cada componente unitario, y el coste de todas las unidades requeridas por la instalación. Además se incluye una breve descripción de cada producto y se descompone en varios capítulos (uno por instalación) para la simplicidad de su lectura.

Se confirma que los trabajadores u operarios son conocedores del estudio básico de seguridad y salud laboral, ya que son poseedores del título de prevención de riesgos laborales y que el edificio se adecúa a las condiciones necesarias para realizar el trabajo.

Según las necesidades de las instalaciones “in situ”, los planos, cálculos y el presupuesto se pueden ver modificados. Se incluyen trabajos futuros en base a este.

ABSTRACT

The aim of the project is to define the characteristics of design, sizing and installation of fire protection facilities of a hotel.

We begin with an introduction and description of the facilities to be installed and used on this project.

Both the building described as the facilities to perform on it, in this case, water supply network, network BIES, portable extinguishers and automatic fire detection. The current legislation of application and the design features necessary for the implementation of this project is specified.

Once you have defined the work to be performed, and using the tools that the company has, it proceeds to the exact calculation of all facilities, their dimensions, number of units and the basic characteristics of all elements they are to be used, always based on the regulations, rules and conditions regulated by the city of Madrid. The results obtained with the initial plans are benchmarked, and proceeds to redistribute them according to the characteristics of the building.

There are a variety of products, equipment and materials that can meet the needs of the facilities, so make the right choice thereof is a decrease in the risk of accidents, plant failures, deterioration and savings time and costs, so it is necessary to perform technical specifications, to indicate the characteristics, conditions and requirements to be met by equipment installed, always seeking the highest quality and that have not been previously described in the specification or in the calculations.

Due to this human factor in the implementation of this project, there are regulations for the prevention of risks, so we include in this project a study of occupational health and safety where current regulations to follow, the main risks and measures indicated techniques to avoid and signaling thereof.

A budget where the cost of each unit component is indicated and the cost of all units required for installation details. In addition, a brief description of each product and is broken down into several chapters (one per installation) for ease of reading.

It confirmed that workers or operators are familiar with the basic study of occupational health and safety, as they are titleholders of risk prevention and the building is suited to the conditions necessary to perform the work.

Depending on the needs of the installations "in situ", drawings, calculations and budget you can be seen modified. Future work will include based on this.

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

1 - INTRODUCCIÓN

El objetivo de este proyecto es definir las características de diseño, montaje y dimensionamiento de la instalación de protección contra incendios de un hotel destinado a dar alojamiento a los clientes.

Inicialmente se recibe la proposición de ejecución de este proyecto, siendo facilitado el proyecto básico realizado por la constructora, junto con los planos del edificio. Éstos son modificados según el procedimiento de diseño del alumno, se miden las superficies de las plantas y se realiza una distribución homogénea de los equipos a instalar. Con los datos obtenidos, realizamos un breve estudio de viabilidad y se decide la aceptación del trabajo.

Esta memoria está distribuida por capítulos o apartados en cada uno de los cuales se van a ir definiendo las diferentes instalaciones a desarrollar.

En el primer capítulo se realiza una descripción del edificio, las características que tiene, sus formas geométricas, las medidas que tiene cada planta y la actividad que se va a desarrollar en el edificio.

Una vez descrito el edificio, pasamos a realizar una descripción de cada una de las instalaciones que se van a instalar en el edificio. Habrá dos partes diferenciadas, por un lado tenemos las instalaciones de extinción de incendios, como las bocas de incendio equipadas (a partir de ahora BIE), aljibe, grupo de presión,... y por otro lado tenemos la parte de detección de incendios, que es donde se describe los tipos de detectores que se han utilizado en este proyecto y la instalación que se ha llevado a cabo.

En el tercer capítulo se detallan los cálculos realizados para el dimensionamiento de las instalaciones. Por un lado estarán los cálculos hidráulicos, donde dimensionamos la parte de extinción de incendios, y por otro lado tendremos los cálculos necesarios para el sistema de detección de incendios, atendiendo siempre a las características de los componentes que se hayan decidido instalar.

Se ha incorporado un pliego de condiciones que es donde fijaremos los niveles técnicos y de calidad exigibles para con nuestras instalaciones.

Se detalla un presupuesto donde se especifica el coste por unidad de cada componente, así como el coste total de todas las instalaciones.

Se añade un anexo con un estudio básico de seguridad y salud necesario donde se necesita trabajo de personas cualificadas y que a su vez éstas sigan con las normas establecidas para evitar cualquier tipo de accidente.

Se incluyen los planos del edificio, así como los planos de todas las instalaciones y componentes.

Estas instalaciones, se adecuarán a la normativa vigente que resulte de aplicación, para la obtención de dictamen favorable, autorización de funcionamiento y puesta en servicio de la

2 - DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

2.1 - EMPLAZAMIENTO

Las instalaciones objeto de este proyecto se desarrollan en el Hotel situado en Avda. Río Guadalquivir 17, CP 28900 Getafe en Madrid.

2.2 - ACCESOS

Se accede al edificio a través de la entrada principal situada en la Avda. Río Guadalquivir.

2.3 - ANTEDECENTES

Como consecuencia de la construcción de un edificio destinado a hotel en Getafe y en aplicación de la normativa vigente se han de instalar sistemas de protección contra incendios a través de red de BIE, grupo de presión, sistema de detección automática de incendios y alarma y extintores manuales de incendios.

En el caso que nos ocupa el ámbito de aplicación corresponde a uso residencial público según el artículo 226 del Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid.

2.4 - CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

El edificio destinado a hotel tiene planta rectangular y consta de seis niveles, cinco de ellos sobre rasante y uno de ellos bajo rasante.

Así mismo, se encuentran las instalaciones necesarias objeto de este proyecto. Su distribución y número de elementos se desarrollan a lo largo de este documento.

2.5 - FORMAS GEOMÉTRICAS Y SUPERFICIES

-Planta sótano: 309.18 m²

-Planta baja: 813 m²

-Planta primera: 813 m²

-Planta segunda: 813 m²

-Planta tercera: 813 m²

-Planta ático: 61.81 m²

2.6 - ACTIVIDAD A DESARROLLAR

Edificio equipado y planificado para albergar a personas de manera temporal. Existen diversas clasificaciones de acuerdo a las prestaciones que ofrezcan a los huéspedes.

3 - DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

En el caso que nos ocupa el ámbito de aplicación corresponde a uso Residencial según el artículo 226 del Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid por lo que les corresponden las instalaciones que se explican a continuación y su correspondiente normativa.

3.1 - NORMATIVA DE APLICACIÓN

Todas las instalaciones que se van a describir a continuación tienen que seguir la normativa vigente.

- Norma Básica de la Edificación, Condiciones de Protección contra Incendios NBE-CPI-96, según Real Decreto 2177/1996 de 4 de Octubre de 1996.
- Decreto 31/2003, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM).
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI), según Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre de 1993.
- Normas de procedimiento y desarrollo del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI), según Orden del 16 de abril de 1998.
- Normas UNE aplicables.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto de 2 de Agosto de 2.002 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Norma Básica de Instalaciones de Agua en los edificios. B.O.E. del 9 de diciembre de 1.975.
- Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, que establece las condiciones que deben cumplir las actividades clasificadas, aprobado por Decreto 2414/61.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre.

3.2 - ABASTECIMIENTO DE AGUA P.C.I

El abastecimiento de agua deberá estar reservado exclusivamente para el sistema de Protección Contra Incendios y bajo control del usuario del sistema.

La instalación de agua contra incendios para abastecimiento de la red de BIE se inicia en una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior por el lugar que se indica en los planos.

Para ello se solicitará a la empresa de abastecimiento de agua una acometida desde la red general municipal de agua potable, a realizar según sus especificaciones y se instalará en fachada un armario exclusivo para el contador de agua P.C.I.

Desde este contador se llevará una conducción en tubo de polietileno hasta el interior del edificio y de acero por el interior para la red de BIE, uniendo ambas tuberías con un enlace de latón.

Estas instalaciones además de la normativa específica deben cumplir con la Orden del Ministerio de Industria con fecha 9 de Diciembre de 1975 “Normas Básicas para instalaciones interiores de agua”, así como las prescripciones de carácter general siguientes:

- 1) Disponer de grupo de presión en aquellas instalaciones en que la altura de las derivaciones sobre acometida sea igual o superior a 2 plantas.
- 2) El aljibe de acumulación de agua para utilización contra incendios, será independiente del destinado a agua sanitaria.

Se instalará una válvula reductora de presión tarada a una presión comprendida entre 3,5 y 6 kg/cm² para evitar sobrepresiones procedentes de la red general de la compañía suministradora de agua.

3.2.1 - RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)

Para cubrir todas la zona objeto de este proyecto se han previsto BIE, de acuerdo con la normativa existente, normas UNE 23402 y 23403 y Reglamento de Instalaciones Contra Incendios (RIPCI).

Estas bocas de incendio se han distribuido de forma que con las mangueras pueda accederse a todos los puntos de la planta, y que toda la superficie quede cubierta considerando un alcance del chorro de 5 metros. A la hora de situarlas, también se ha tenido en cuenta que, en cualquier ubicación del incendio, tanto el acceso a ellas como el escape de las personas que las utilicen están garantizados a través de las vías de comunicación y evacuación.

B.I.E (Boca de incendio equipada)

Atendiendo a sus características constructivas y a sus aplicaciones las BIE se clasifican en dos tipos: B.I.E de 25 mm y B.I.E de 45 mm.

Teniendo en cuenta la normativa actual el tipo de BIE a instalar será el de Ø 25 mm. Su principal característica es el hecho de que la manguera es semirrígida lo que posibilita su funcionamiento sin proceder previamente a su extensión total, ya que puede circular el agua por su interior hallándose parcialmente recogida sobre su soporte. Las limitaciones del caudal que es capaz de transportar, la hacen aconsejable para aquellos locales en la que la carga calorífica no sea elevada.

Boquilla

Deberá ser de un material resistente a los esfuerzos mecánicos, así como a la corrosión.

Tendrá la posibilidad de accionamiento para permitir la salida de agua en forma de chorro o pulverizada. Así como la correspondiente posibilidad de cierre y apertura en el caso de que la válvula no abra automáticamente al girar la devanadera.

El orificio de salida deberá ser dimensionado de forma que se consigan 96 l/min, con una presión dinámica de 2 kg/cm² en el orificio de salida.

Manguera

Deberá ser de trama semirrígida y estanca a una presión de 20 bares. Su longitud será de 20 metros.

Racor

Estos serán de Ø 25 mm y deberán ajustarse a lo dispuesto en la norma UNE 23091-3ª.

Válvula

Deberá existir una válvula manual de corte de Ø 25 mm que podrá complementarse con una apertura automática al girar la devanadera.

Manómetro

Deberá ser capaz de medir presiones entre cero y una vez y media la máxima presión estática esperada.

Soporte de manguera

Habrà de ser siempre de tipo devanadera con alimentación axial.



Ilustración 11.BIE. [1]

3.2.2 - TUBERÍAS PARA LA RED DE BIE

Las tuberías para la red específica de protecciones contra incendios serán de acero negro soldado DIN-2440, con una capa de imprimación antioxidación y acabado con pintura esmalte de color rojo bombero.

En el caso de que algunos tramos de abastecimiento de agua para las BIE discurrieran por el exterior del edificio, la red de tuberías será de polietileno PE-100 de 16 Atm.

En esta red no se permitirá tomas de agua para ningún otro tipo de utilización.

3.2.3 - ALJIBE DE RESERVA DE AGUA EXTINCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se instalará un depósito de reserva de agua contra incendios de 12 m³ de volumen útil, para la instalación de los equipos de manguera del edificio. Este depósito estará instalado en planta sótano.

El depósito permanecerá siempre lleno por medio de una válvula de flotador para llenado automático, asimismo dispondrá de rebosadero y vaciado, entrada de hombre para limpieza.

Además, se ha previsto una conexión desde la tubería de acometida de agua contra incendios al colector de impulsión del grupo de presión para poder alimentar a todas las instalaciones contra incendios con presión y caudal de la red de suministro exterior en caso de avería del grupo de presión.

3.2.4 - GRUPO DE PRESIÓN Y BOMBEO CONTRA INCENDIOS

Del depósito de agua aspirará, en carga, el grupo de presión contra incendios situado en la sala de máquinas anexa, exclusivo para las instalaciones de BIE, este grupo dispondrá de alimentación eléctrica preferente desde el cuadro general eléctrico del edificio y estará formado por los siguientes elementos:

- Bomba jockey, ésta será de pequeño caudal para reposición de fugas y pruebas.
- Electrobomba principal de servicio de gran capacidad.
- Motobomba diesel de reserva, para alimentación simultánea a las dos BIE más desfavorables, durante una hora.

El grupo de presión contra incendios estará construido de acuerdo a la norma UNE 23.500-90, disponiendo de válvula de corte en la impulsión, válvula de seguridad, colector de pruebas con caudalímetro, manómetros, presostatos, depósito regulador de membrana y cuadros eléctricos para alimentación y control de todos los elementos.

A partir del colector de impulsión se efectuará la distribución de tubería por el interior de la sala de máquinas hasta conectar con la tubería de distribución principal de la instalación de red de BIE.

A la salida del colector de distribución existirá una conexión con un detector de caudal conectado con la instalación de detección de incendios para transmitir una señal de alarma.

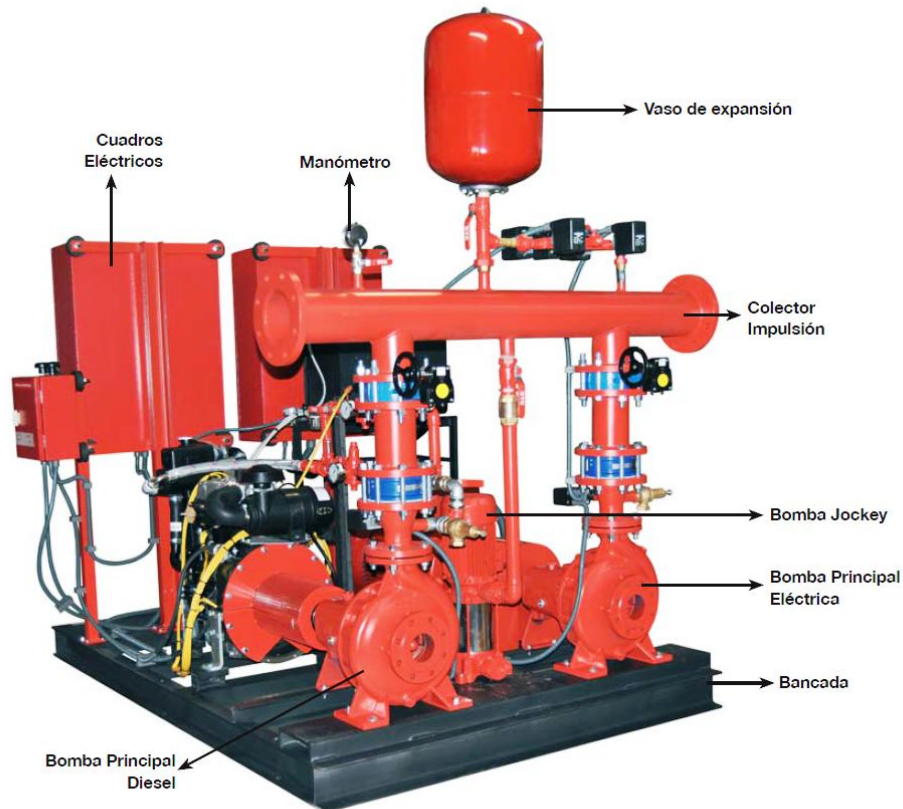


Ilustración 12. Grupo de presión. [2]

3.3 - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Este tipo de instalación tiene por objeto el señalar lo más pronto posible, sin intervención humana, el origen de un incendio, evitando desencadenar falsas alarmas, a fin de permitir la puesta en marcha de las medidas adecuadas para la lucha contra el fuego.

El edificio dispondrá de una instalación automática de incendios con alarma gestionada mediante una central que se instalará en el vestíbulo de acceso al mismo situado en la planta baja.

La instalación de detección automática de incendios estará formada por los siguientes componentes principales.

- Central analógica, para control y señalización de detección de incendios, sirenas, pulsadores y módulos.
- Detectores analógicos de incendios de tipo óptico.
- Pulsadores de alarma manual.
- Sirenas de alarma de zona.
- Instalación eléctrica.

La implantación de los componentes previstos se encuentra detallada en los planos de planta del edificio.

3.3.1 - CENTRAL DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN

La central de incendios con la que se interconectarán todos los equipos que se describen a continuación incorpora una tecnología algorítmica interactiva autodireccionable con tres salidas de relé programables, tendrá una capacidad de cuatro lazos con capacidad para 127 elementos.

La central de incendios tendrá capacidad para dar servicio a las diferentes zonas objeto de este proyecto.

Será el elemento que recibirá la información de todos los componentes del sistema y en función de su programación interna, activará los niveles de señalización o alarma que mejor respondan a cada situación.

Las funciones que realizará serán las siguientes:

- Recibir la señal enviada por los detectores o pulsadores conectados a ella, señalizando la alarma de forma óptica y acústica e indicando la zona en alarma en que se encuentra el detector o pulsador activado.
- Vigilar la instalación e indicar los defectos mediante señales ópticas y acústicas de avería, en caso de rotura de línea, cortocircuito o fallos de alimentación.
- Dispondrá de dos fuentes de alimentación: una procedente de la red general eléctrica pública o de “Compañía” y otra auxiliar mediante baterías en flotación alimentadas y supervisadas por la propia fuente de alimentación de la centralita (entrarán en funcionamiento al producirse una bajada de tensión al 75%).
- La fuente auxiliar de baterías deberá garantizar el funcionamiento de la centralita al menos 24 horas en estado de vigilancia y 30 minutos en estado de alarma.

Las líneas del conexionado entre la centralita y los detectores, pulsadores y dispositivos de alarma se realizarán mediante cable unipolar flexible de 1,5 mm² de sección, bajo tubo PVC rígido en instalaciones vistas o tubo corrugado de doble capa en instalaciones ocultas o empotradas.



Ilustración 13. Central de incendios. [3]

3.3.2 - EQUIPOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Detectores

Es la parte de la instalación que observa permanentemente, con el fin de descubrir el inicio de un fuego en la zona de vigilancia que tiene acometida. Existen diversos tipos de detectores, aquí sólo haremos mención a los dos tipos que se consideran más idóneo para esta instalación, estos serán analógicos y homologados por laboratorio oficialmente reconocido.

Detector óptico de humos analógico

Los detectores ópticos basan su funcionamiento en la percepción de la luz cuando ésta entra en contacto con partículas suspendidas en el aire.

Según el principio de propagación de la luz, ésta se propaga con un frente de onda asociado, cuando este frente de onda choca contra una partícula en suspensión, se produce una alteración de su trayectoria, que llamamos dispersión. Este principio también es conocido como Scattering o efecto Tyndall.

Este tipo de detector consta de una cámara oscura laberíntica, estanca a la luz externa y protegida por una fina malla de plástico o acero que protege la cámara contra la suciedad, polvo y pequeños insectos. En el interior de la cámara hay un emisor de luz y un receptor de luz (un fotodiodo de silicio que reacciona a la luz de la misma longitud de onda que el emisor).

Dichos elementos se colocan de tal forma que la luz emitida por el emisor no llegue al receptor. Cuando las partículas de humo entran en la cámara, la luz emitida se dispersa y parte de esta alcanza al receptor.

Dependiendo del tamaño y número de partículas de humo variará la cantidad de luz recibida, la cual será analizada y procesada por los circuitos electrónicos del detector, el cual en contacto con la central de incendios determinará la condición de alarma.

La superficie vigilada por detector es de 60 m², según la norma UNE 23007-14. Estarán diseñados y fabricados conforme a las normas EN54-7 y EN50130. Deberán tener homologación por AENOR o por los laboratorios oficialmente reconocidos.

Los detectores instalados son multisensoriales y están provistos de microprocesador individual con funcionamiento en sistemas de inteligencia distribuida, función de autocomprobación, modo fallo CPU, memoria de datos de alarma y funcionamiento, indicación de alarma, direccionamiento por software e indicación de tiempo de funcionamiento.

Se han utilizado dos tipos de detectores de humo ópticos:

1. **Detector IQ8Quad O2T-Sirena, voz y flash:** es un detector que está provisto de sirena de hasta 92 dB/m y mensaje de voz y señal óptica tipo flash. El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión.



Ilustración 14. Detector óptico con sirena y flash. [4]

2. **Detector IQ8 Óptico:** es un detector que a diferencia del anterior no tiene sirena ni señal óptica, por lo que se utilizará en zonas que no sean necesarias esas características. El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión.



Ilustración 15. Detector óptico. [5]

Detector de temperatura

Los detectores instalados están provistos de microprocesador individual con funcionamiento en sistemas de inteligencia distribuida, función de autocomprobación, modo fallo CPU, memoria de datos de alarma y funcionamiento, indicación de alarma, direccionamiento por software e indicación de tiempo de funcionamiento. El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión.

Este detector se instala típicamente en lugares con presencia continua de humos y variaciones de temperatura rápida.

Deberán tener homologación por AENOR o por laboratorios oficialmente reconocidos.



Ilustración 16. Detector de temperatura. [6]

Pulsador de alarma

Es la parte de la instalación que permite enviar de forma voluntaria y manual una señal de alarma a al central de control y señalización.

Dispondrá de leds para la indicación de alarma.

Los pulsadores de alarma deberán ser claramente visibles, fácilmente identificables y accesibles. La distancia a recorrer desde cualquier punto del edificio, hasta alcanzar el pulsador más próximo debe ser inferior a 25 metros. Los pulsadores de alarma deberán fijarse a una altura del suelo de entre 1,20 y 1,50 metros, según la norma UNE 23007-14.

Los pulsadores de alarma deberán estar provistos de dispositivo de protección que impida su activación involuntaria y deberán estar señalizadas con placa fotoluminiscente de 297x210 mm, situada por encima del pulsador de alarma entre 2,20 y 2,50 metros la parte inferior de la placa, según las normas UNE 23007-14 y UNE 23-033, 23-034 y 23-035.



Ilustración 17. Pulsador de alarma. [7]

Sirenas de alarma

Es la parte de la instalación utilizada para transmitir una señal de alarma diferenciada, generada voluntariamente o automáticamente mediante programación en la central de señalización y control de incendios. Las sirenas podrán transmitir alarmas puntuales, por zonas o sectores, por planta o de forma general en todo el edificio según se programe en la centralita de incendios.

El nivel sonoro de la señal permitirá que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada cada sirena.

En cualquier caso el nivel sonoro de incendios deberá ser como mínimo de 65 dB a 1 metro, o bien de 5 dB por encima de cualquier otro posible ruido que pueda durar más de 30 segundos, debiendo adoptarse el valor más elevado de ambos.

Estarán diseñadas y fabricadas conforme a la norma UNE 23007-14.



Ilustración 18. Sirena de alarma. [8]

3.3.3 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las líneas de conexionado entre la centralita y los dispositivos de alarma se realizará mediante cable unipolar flexible de 1,5 mm² de sección, bajo tubo de PVC rígido en instalaciones vistas y tubo corrugado de doble capa en instalaciones ocultas o empotradas, y de los diámetros que correspondan según el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto de 2 de agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas.

3.4 - EXTINTORES PORTÁTILES

El extintor es un aparato que contiene un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna. Esta presión puede obtenerse por una compresión previa permanente, por una reacción química o por la liberación de un gas auxiliar.

El extintor manual es aquel cuya masa es inferior a 20 kg. Estos deberán colocarse sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 metros del suelo.

La carga del extintor es la masa o el volumen del agente extintor contenido en el envase. Desde el punto de vista cuantitativo la carga de los aparatos a base de agua se expresa en volumen (litros) y la de los restantes aparatos en masa (kilogramos).

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Se situarán en lugares fácilmente accesibles, visibles y señalizados.
- Deberán colocarse en número suficiente para que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 metros.
- Su grado de eficacia sea como mínimo de 21 A – 113B.
- Deberá colocarse un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso de los recintos protegidos con extintor. Éste extintor podrá servir simultáneamente a varios de estos recintos si responde al tipo de riesgo de los mismos.

Sus características y especificaciones se ajustarán a la “Reglamentación de Aparatos a Presión” y a su Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, y necesitaran ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de éste Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23 110.

El extintor de CO2 es un extintor de nieve carbónica, con una eficacia 34 B, de 2 kg de agente extintor, para extinción de fuego de materiales sólidos, líquidos e incendios de equipos eléctricos, con certificado AENOR, incluyendo soporte, manómetro y manguera con difusor, totalmente instalado, según norma PCI-05.



Ilustración 19. Extintor de polvo ABC. [9]



Ilustración 20. Extintor de CO₂. [10]

3.5 - CONDICIONES DE DISEÑO

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de <i>uso Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m²⁽²⁾. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los sectores de <i>riesgo mínimo</i>.
<i>Residencial Vivienda</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
<i>Administrativo</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².
<i>Comercial</i> ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de: <ul style="list-style-type: none"> i) 2.500 m², en general; ii) 10.000 m² en los <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya <i>altura de evacuación</i> no exceda de 10 m.⁽⁴⁾ - En <i>establecimientos</i> o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único <i>sector de incendio</i> cuando en ellas la <i>altura de evacuación</i> descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante <i>salidas de edificio</i> situadas en la propia planta y <i>salidas de planta</i> que den ac-

	<p>ceso a <i>escaleras protegidas</i> o a <i>pasillos protegidos</i> que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.⁽⁴⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> - En centros comerciales, cada <i>establecimiento</i> de uso Pública Concurrencia: <ul style="list-style-type: none"> i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie; ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida exceda de 500 m²; <p>debe constituir al menos un <i>sector de incendio</i> diferenciado, incluido el posible <i>vestíbulo</i> común a diferentes salas.⁽⁵⁾</p>
Residencial Público	<ul style="list-style-type: none"> - La <i>superficie</i> construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². - Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en <i>establecimientos</i> cuya superficie construida exceda de 500 m², puertas de acceso EI₂ 30-C5.
Docente	<ul style="list-style-type: none"> - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en <i>sectores de incendio</i>.
Hospitalario	<ul style="list-style-type: none"> - Las plantas con zonas de hospitalización o con unidades especiales (quirófanos, UVI, etc.) deben estar compartimentadas al menos en dos <i>sectores de incendio</i>, cada uno de ellos con una superficie construida que no exceda de 1.500 m² y con espacio suficiente para albergar a los pacientes de uno de los sectores contiguos. Se exceptúa de lo anterior aquellas plantas cuya superficie construida no exceda de 1.500 m², que tengan salidas directas al <i>espacio exterior seguro</i> y cuyos recorridos de <i>evacuación</i> hasta ellas no excedan de 25 m. - En otras zonas del edificio, la superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m².
Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. <ul style="list-style-type: none"> - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.
Aparcamiento	<p>Debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un <i>vestíbulo de independencia</i>.</p> <p>Los <i>aparcamientos robotizados</i> situados debajo de otro uso estarán compartimentados en <i>sectores de incendio</i> que no excedan de 10.000 m³.</p>

⁽¹⁾ Por ejemplo, las zonas de dormitorios en establecimientos docentes o, en hospitales, para personal médico, enfermeras, etc.

⁽²⁾ Cualquier superficie, cuando se trate de *aparcamientos robotizados*. Los aparcamientos convencionales que no excedan de 100 m² se consideran locales de riesgo especial bajo.

⁽³⁾ Se recuerda que las zonas de uso industrial o de almacenamiento a las que se refiere el ámbito de aplicación del apartado Generalidades de este DB deben constituir uno o varios *sectores de incendio* diferenciados de las zonas de *uso Comercial*, en las condiciones que establece la reglamentación específica aplicable al uso industrial.

⁽⁴⁾ Los elementos que separan entre sí diferentes establecimientos deben ser EI 60. Esta condición no es aplicable a los elementos que separan a los establecimientos de las zonas comunes de circulación del centro.

⁽⁵⁾ Dichos *establecimientos* deberán cumplir además las condiciones de compartimentación que se establecen para el uso Pública Concurrencia.

Tabla 1. Condiciones de compartimento de incendio. Fuente: – CTE, BOE N°74 28 DE MARZO DE 2006

3.5.1 - COMPARTIMENTACIÓN

Las plantas bajo rasante, constituyen en sí mismas “Sector de incendios independientes” siendo las paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio y sus elementos estructurales principales, resistentes al fuego según CTE y Proyecto de Arquitectura, así como los usos secundarios inherentes a la actividad de dicho sector.

Las plantas sobre rasante, también constituirán “Sector de incendios independientes” y se tratarán según indica el CTE y Proyecto de Arquitectura.

La escalera correspondiente a los núcleos de comunicación y de distribución estará protegida y los vestíbulos previos a escaleras dispondrán de puertas cortafuegos, con resistencia según CTE y Proyecto de Arquitectura, dotadas de cierre automático tras su apertura. Las Puertas abrirán siempre en el sentido de la evacuación.

3.5.1.1 - CLASIFICACIÓN DE PLANTAS BAJO RASANTE

El edificio destinado a hotel tiene una planta bajo rasante con una superficie de 309,18 m².

3.5.1.2 - CLASIFICACIÓN DE PLANTAS SOBRE RASANTE

Edificio con cuatro plantas sobre rasante con una superficie total sobre rasante de 3313.81 m².

CÁLCULOS

4 - HIPÓTESIS DE CÁLCULOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA P.C.I

Sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23.500.

Según el reglamento de las instalaciones de Protección Contra Incendios (R.D. 1942/1993 de 5 de Diciembre) “la red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE”.

4.1 - CONSUMOS UNITARIOS DE AGUA PARA SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS (P.C.I)

Los caudales de los puntos de consumo (BIES) del edificio:

- Caudal unitario de cálculo para cada BIE de 25 mm: 1.6 l/s.
- Simultaneidad: las dos BIES más desfavorables.
- Tiempo de funcionamiento de una hora.
- Caudal total necesario: $(3,2 \text{ l/s} \times 60 \text{ s} = 192 \text{ l/min}) \times 60 \text{ min} = 11.520 \text{ l/h}$.
- Presión mínima aceptada en la punta de lanza de las dos BIES más desfavorables hidráulicamente en caso de funcionamiento simultáneo: 2 bares.
- Tipo de fuente de alimentación: depósito para uso exclusivo, con reposición automática en 24 horas.
- Sistema de impulsión: categoría 2 – Equipo de Bombeo principal único con motor eléctrico, mas bomba auxiliar con motor eléctrico y material diverso.

4.2 - CÁLCULO HIDRÁULICO

4.2.1 - RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE) Y TUBERÍAS PARA LA RED

Según los artículos 20.3 de la CPI-96 y el artículo 238 del Reglamento de Prevención de incendios de la Comunidad de Madrid, requieren que los establecimientos de uso residencial público queden cubiertos por esta instalación en todo caso.

La red de bocas de agua contra incendios, quedará de forma que bajo su acción quede cubierta la totalidad de la superficie.

Considerando una longitud de manguera de 20 metros y un alcance de chorro de agua de 5 metros.

Existiendo una boca de incendios próxima a cada una de las salidas, situadas a menos de 5 metros siempre que sea posible.

Para una BIE de 25 mm:

El caudal demandado por una BIE de 25 mm de diámetro es de 96 l/min. La presión estática que debe suministrar una BIE estará comprendida entre 3,5 kg/cm² y 6 kg/cm².

Se debe tener en cuenta la pérdida de presión que se produce en la BIE, desde el manómetro de entrada hasta la lanza.

Cogiendo el caso más desfavorable de una BIE con una pérdida de carga estimada de 3 kg/cm² y un factor $k=42$ y teniendo en cuenta que $Q = k \sqrt{P}$ tenemos que:

- Presión mínima necesaria entrada $\Rightarrow 3\text{kg/cm}^2 + 2\text{kg/cm}^2$ (lanza) = 5 kg/cm²
- Con una presión de entrada de 5 kg/cm² y un factor $k=42$ el caudal obtenido es de 93,9 l/min, lo que es inferior a 96 l/min.
- Por tanto para obtener un caudal de 96 l/min la presión necesaria de entrada a la BIE es de 5,23 kg/cm².

Con la aplicación de la formula de HAZEN-WILLIAMS, calculamos las pérdidas de carga por metro de cada uno de los tramos de la red de BIE:

$$Pf = \left(\frac{(6.05 \times 10^5) * Q^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}} \right)$$

Ecuación 1. Hazen-Williams

Pf = Pérdida de carga por metro. (bar/m).

Q = Caudal (l/ min).

C = Coeficiente Hazen-Williams de rugosidad de la tubería.

D = Diámetro interior de la tubería en mm.

Los tres valores de C más usuales 100, 120 y 140 corresponden a la siguiente clase de tubería:

C = 100: Fundición gris acero al carbono “ vieja”.

C = 120: Acero al carbono, en clase negra o galvanizada.

C = 140: Materiales plásticos.

La pérdida de carga total en un tramo de tubería será el resultado de multiplicar la pérdida unitaria por la longitud total, que es el resultado de sumar la longitud real más la longitud equivalente de accesorios y válvulas según la Tabla G.2 de la RT1-ROC (CEPREVEN).

1.1.1 Accesorios y válvulas	1.1.1.1 Longitud equivalente de la tubería recta de acero (C=120)*										
	Diámetro nominal (mm)										
	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
Codo roscado 90° (normal)	0.63	0.77	1.04	1.22	1.46	1.89	2.37	3.04	4.30	5.67	7.42
90° codo soldado (r/d=1.5)	0.30	0.36	0.49	0.56	0.69	0.88	1.10	1.43	2.00	2.64	3.35
Codo Roscado 45° (normal)	0.34	0.40	0.55	0.66	0.76	1.02	1.27	1.61	2.30	3.05	3.89
Te roscada normal o cruz (con cambio de sentido del flujo)	1.25	1.54	2.13	2.44	2.91	3.81	4.75	6.10	8.61	11.34	14.85
Válvula de compuerta	-	-	-	-	0.38	0.51	0.63	0.81	1.13	1.50	1.97
Válvula de alarma o retención (tipo clapeta)	-	-	-	-	2.42	3.18	3.94	5.07	7.17	9.40	12.30
Válvula de alarma o retención (tipo seta)	-	-	-	-	12.08	18.91	19.71	25.46	35.88	47.27	61.85
Válvula de mariposa	-	-	-	-	2.19	2.86	3.55	4.56	6.38	8.62	9.90
Válvula de esfera	-	-	-	-	16.43	21.64	26.80	34.48	48.79	64.29	84.11
<p>*Estas longitudes equivalentes se pueden convertir, en su caso, para tuberías con diferentes valores C, multiplicando por los siguientes factores:</p> <p>C 100 110 120 130 140</p> <p>Factor 0.714 0.85 1.00 1.16 1.33</p>											

Tabla 2. TABLA G.2 DE LA RT1 – ROC DE CEPREVEN

HOJA PARA EL CÁLCULO HIDRÁULICO DE UN SISTEMA DE BIE

Asunto: Hotel de Getafe					Planta: sótanos y plantas.									
Sistema de: Red de BIE (circuito abierto)			Equipo tipo: BIE de Ø 25 mm/20 m de manguera			Consumo: 96 litros/min/BIE								
Calculado por: Cristian Moraleda		Simultaneidad: 2 BIE	Fórmula hidráulica: HAZEN-WILLIAMS		C=120	Factor "K" de la boquilla BIE Ø: 46,29								
Pérdida de presión desde la entrada a la BIE hasta la boquilla: 3,23 kg/cm ²					Presión necesaria en punta de lanza según Reglamento: 2,00 kg/cm ²									
Pérdida de presión por altura en Ramal 15 = 1,65 kg/cm ²				Pérdida de presión por altura en Ramal 16 = 1,35 kg/cm ²				Presión ramal 15 7,05 kg/cm ²						
Pérdida de presión en Ramal 15 = 0,18 kg/cm ²				Presión resultante para garantizar el caudal y la presión de diseño según la normativa vigente (R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre Reglamento de instalaciones de protección contra incendios)				Presión ramal 16 6,75 kg/cm ²						
Pérdida de presión en Ramal 16 = 0,18 kg/cm ²								Presión de diseño 7,05 kg/cm ²						
Ramales calculados: desde GP a 15 + 16														
Tubería Tramo de Referencia	Punto de descarga	Caudal teórico que discurre por el tramo l/min	Ø TUBERÍA Clase: 2440 Roscada ó Soldada	Tuberías y accesorios						Presiones en kg/cm ²			Velocidad en m/s	Alturas manométricas en mca
				Longitud real de tubería por tramos en metros	Codos	Tes	Válvulas	Total longitud equivalente en ml de tubería	TOTAL longitud tuberías y accesorios en m	Pérdidas por metro lineal de tubería	Total pérdidas Ramal C	Total pérdidas Ramal D		
GPI - 1		192	2½"	9,00	3	1	1	9,99	18,99	0,0016	0,0308	0,0308	0,86	
1 - 2		192	2½"	5,90	1	1	0	5,7	11,6	0,0016	0,0188	0,0188	0,86	
2 - 13		192	2½"	3,00	0	1	0	3,81	6,81	0,0016	0,011	0,011	0,86	
13 - 14		192	2½"	3,00	0	1	0	3,81	6,81	0,0016	0,011	0,011	0,86	
14 - 15	X	96	1½"	17,00	4	0	0	4,88	21,88	0,0051	0,1116		1,17	16,5
14 - 16	X	96	1½"	17,00	3	0	0	3,66	20,66	0,0051		0,1054	1,17	13,5

Tabla 3. HOJA DE CÁLCULO PARA UN SISTEMA DE RED DE BIES

En el punto supuesto de acometida necesitamos una presión de 6.95 x 10⁵ PA (7.05 kg/cm²) y un caudal de 192 litros/min.

Se instalarán 10 BIE tal y como se indica en la tabla siguiente:

ZONA UBICACIÓN	UDIDADES
PLANTA TERCERA	2
PLANTA SEGUNDA	2
PLANTA PRIMERA	2
PLANTA BAJA	3
PLANTA SÓTANO	1

Tabla 424. NUMERO DE BIES POR SUPERFICIE

4.2.2 - DIMENSIONAMIENTO DE ALJIBE PARA P.C.I

Se considera la realización de un depósito de fábrica de hormigón, para reserva de agua para P.C.I con capacidad mínima de 12 m³ necesarios para cubrir el consumo de 11.520 litros por hora.

4.2.3 - DIMENSIONAMIENTO DEL DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA AL DEPÓSITO

Para el cálculo del diámetro de la acometida al depósito de agua para P.C.I se utiliza la expresión:

$$DN(mm) = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{acometida} (l / s)}{\pi \times V(m / s)}} = 45.13(mm)$$

Ecuación 2. Acometida

Q_{acometida}(l/s)=3,2

V (m/s)=2 (según código técnico, apartado salubridad).

DN (mm)= 50 (para tuberías de acero)

DN (mm) =63 (para tuberías de polietileno)

Como no existe tubería de 45 mm, escogemos la inmediatamente superior DN (mm) = 50 (para tubería de acero) y su equivalente DN (mm) = 63 (para tubería de polietileno).

4.2.4 - DIMENSIONAMIENTO DEL DIÁMETRO DE ASPIRACION

La tubería de aspiración, incluyendo las válvulas y los accesorios, será diseñada de manera que asegure que el NPSH disponible en la entrada de la bomba supera el NPSH requerido en al menos 1 m, con el 135% del caudal nominal de demanda y con el nivel mínimo de agua.

El diámetro de la tubería de aspiración se adecuará de manera que, con el caudal nominal (Q), la velocidad no sea superior a 1,8 m/s para bombas en carga.

Para el cálculo de la velocidad de la tubería de aspiración del depósito de agua para P.C.I se utiliza la expresión:

$$v = \frac{21,22 \times Q}{d^2} \rightarrow d = 47.57 \text{ mm}$$

Ecuación 3. Diámetro de aspiración.

V (m/s) = 1.8 velocidad

Q (l/m) = 192 (caudal nominativo de la bomba principal)

Despejamos d y obtenemos que es igual a 47.57mm, como no existe tubería de 45 mm escogemos la inmediatamente superior DN (mm) = 50 (para tubería de acero) y su diámetro interior d (mm) = 53.

4.2.5 - APARATO DE MEDIDA (CONTADOR)

El dimensionado del aparato de medida será en función de las BIE instaladas, del coeficiente de simultaneidad de uso de las mismas y de los cálculos hidráulicos de la red de tubería, para que las pérdidas de carga permitan que en cualquier manómetro de BIE haya entre 3,5 kg/cm² (3,45 x 10⁵ Pa) y 6 kg/cm² (5.91 x 10⁵ Pa). Estos cálculos nos indicarán los diámetros de las tuberías a instalar.

La pérdida de carga en el aparato de medida no sobrepasará en ningún caso 105 Pa (10 metros de columna de agua (mdca)).

4.2.6 - ARMARIO CONTADOR

El contador irá ubicado en hornacina o armario prefabricado homologado, con apertura al exterior del edificio y su colocación permitirá la entrada de la acometida de izquierda a derecha, además la distancia entre la base del armario y la rasante estará comprendida entre 0,2 y 0,8 metros.

Los modelos de los armarios prefabricados homologados son los siguientes:

Diámetro acometida (mm)	Longitud	Altura	Anchura	Modelo
30-40	650	500	200	A-2
50-60	850	600	300	A-3
80	1800	1000	700	A-4

Tabla 5. DIMENSIONES INTERIORES MINIMAS PARA ARMARIOS DE ACOMETIDA – BOCM num.85, 11/4/2002

La elección del tamaño del armario seguirá los cálculos hidráulicos de la red de tuberías. Ya que el diámetro de la acometida calculado es inferior a 80 mm, elegiremos el modelo A-3 cuyas características están definidas en el cuadro anterior.

4.3 - GRUPO DE PRESIÓN CONTRA INCENDIOS (ELÉCTRICO)

La sala de Bombas está anexa al aljibe de forma que las bombas tienen la aspiración en carga.

Es una instalación destinada a suministrar presión y caudal suficientes, desde el aljibe de reserva de agua a las instalaciones de protección contra incendios durante el tiempo de autonomía requerido, cuando la presión requerida para dichas instalaciones no esté proporcionada por gravedad o por estudio teórico de las condiciones de infraestructura hidráulica de la zona.

Se prevé la instalación de un grupo de presión contra incendios compuesto de una bomba jockey y una bomba eléctrica capaz de dar 12 m³/h a 60 mdca., superior a lo previsto en los cálculos de BIE.

El grupo de presión tiene que ser capaz de suministrar 192 l/min.

Para la alimentación de la red de BIE con simultaneidad de dos unidades de BIE se proyecta un grupo de dos bombas eléctricas, una bomba “La Principal” alimentada por la instalación eléctrica de “Compañía” y otra “Jockey” como bomba auxiliar.

El equipo de bombeo está constituido por las siguientes bombas:

- Una bomba principal accionada por motor eléctrico, capaz de suministrar el 100 % del caudal total, con una curva característica de trabajo conforme a las normas UNE 23 500-90.
- Una bomba auxiliar “Jockey”, para mantener la presión de la Red reponiendo pequeñas fugas. Será de tipo vertical multicelular que funcionará con una presión superior a 0,5 kg/cm² respecto a la presión de arranque de las bombas principales.

Los cuadros eléctricos desde los que se alimentan estas bombas tendrá todos los equipamientos que exigen las normas UNE.

El aljibe será de fábrica con capacidad para 12 m³. La aspiración de las bombas desde el aljibe, será con tubería independiente por bomba o colector general, se montará un circuito de prueba, con caudalímetro y válvula de corte en tubería con descarga en el aljibe y un by-pass desde la tubería de alimentación al aljibe con la tubería de impulsión de la red de BIE, con válvula de corte y retención.

Condiciones de funcionamiento:

- Simultaneidad: 2 BIE en funcionamiento
- Caudal: 1,6 l/s x BIE x 2 uds = 3,20 l/s
- Tiempo de funcionamiento: 1 hora
- Caudal de diseño necesario para las bombas principales: 3,20 l/s x 3600 s = 11,52 m³.

Al citado aljibe llegará el agua desde una tubería de acero de Ø 50 mm la cual continuará hasta el aljibe, ésta tubería en el interior del aljibe llevará su correspondiente válvula de corte por flotador.

4.4 - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Según el Art. 235 del Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid, se requiere este tipo de instalación al alcanzar el establecimiento una superficie superior a 500 m² útiles de superficie o altura de evacuación superior de 15 m.

El sistema estará formado por una central de detección y alarma, activación automática de los sistemas de alarma, sistema de alerta que permita la transmisión audible de alarmas.

4.4.1 - CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS ANALÓGICA

La central de incendios con la que se interconectarán todos los equipos que se describen a continuación incorpora una tecnología algorítmica interactiva autodirigible con tres salidas de relé programables, tendrá una capacidad de cuatro lazos con capacidad para 127 elementos.

4.4.1.1 - DETECTORES ÓPTICOS DE HUMO (802385)

Los detectores instalados son multisensoriales y están provistos de microprocesador individual con funcionamiento en sistemas de inteligencia distribuida, función de autocomprobación, modo fallo CPU, memoria de datos de alarma y funcionamiento, indicación de alarma, direccionamiento por software e indicación de tiempo de funcionamiento. El

detector está provisto de sirena de hasta 92 dB/m y mensaje de voz y señal óptica tipo flash. El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión.

Teniendo en cuenta que los detectores a instalar son ópticos de humos, y siendo la cobertura de cada uno de 60 m² o de 9 metros en pasillos, tendremos:

EN ZONA DE HABITACIONES

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
PLANTA BAJA	1 cada 9 m	8
PLANTA PRIMERA	1 cada 9 m	31
PLANTA SEGUNDA	1 cada 9 m	31
PLANTA TERCERA	1 cada 9 m	31

Tabla 6. NÚMERO DE DETECTORES POR HABITACIÓN

El número de equipos a instalar será como mínimo igual al de las unidades mínimas calculadas. Atendiendo a criterios de distribución el número total de detectores ópticos de humos será de 101 unidades.

EN ZONA DE PASILLOS

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
PLANTA BAJA	1 cada 9 m	2
PLANTA PRIMERA	1 cada 9 m	2
PLANTA SEGUNDA	1 cada 9 m	2
PLANTA TERCERA	1 cada 9 m	2

Tabla 7. NÚMERO DE DETECTORES EN PASILLOS

El número de equipos a instalar será como mínimo igual al de las unidades mínimas calculadas. Atendiendo a criterios de distribución el número total de detectores ópticos de humos será de 8 unidades.

EN ZONA SALA DE REUNIONES

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
PLANTA BAJA	1 cada 9 m	1

Tabla 8. NÚMERO DE DETECTORES EN SALA DE REUNIONES

EN ZONA DE CAFETERÍA - RESTAURANTE

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
PLANTA BAJA	1 cada 9 m	1

Tabla 9. NÚMERO DE DETECTORES EN CAFETERÍA

EN ZONA OFFICE Y ASEO

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
PLANTA BAJA	1 cada 9 m	2

Tabla 10. NÚMERO DE DETECTORES EN OFFICE Y ASEO

4.4.1.2 - DETECTORES ÓPTICOS DE HUMO (802371)

Los detectores instalados son de tipo óptico, provistos de microprocesador individual con funcionamiento en sistemas de inteligencia distribuida, función de autocomprobación, modo fallo CPU, memoria de datos de alarma y funcionamiento, indicación de alarma, direccionamiento por software e indicación de tiempo de funcionamiento. El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión.

Teniendo en cuenta que los detectores a instalar son ópticos de humos, y siendo la cobertura por longitud de pasillo, tendremos:

EN ZONA DE PASILLOS Y PATINILLOS:

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
<i>PLANTA ÁTICO Y CUBIERTA</i>	1 cada 9 m	1
<i>PLANTA TERCERA</i>	1 cada 9 m	6
<i>PLANTA SEGUNDA</i>	1 cada 9 m	6
<i>PLANTA PRIMERA</i>	1 cada 9 m	6
<i>PLANTA BAJA</i>	1 cada 9 m	8
<i>PLANTA SÓTANO</i>	1 cada 9 m	2

Tabla 11. NÚMERO DE DETECTORES EN ZONA DE PASILLOS Y PATINILLOS

El número de equipos a instalar será como mínimo igual al de las unidades mínimas calculadas. Atendiendo a criterios de distribución el número total de detectores ópticos de humos será de 29 unidades.

EN ZONA SALA DE CALDERAS

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
<i>PLANTA BAJA</i>	1 cada 9 m	1

Tabla 12. NÚMERO DE DETECTORES EN SALA DE CALDERAS

EN ZONA SALA DE GRUPOS DE PRESIÓN

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
<i>PLANTA BAJA</i>	1 cada 9 m	2

Tabla 13. NÚMERO DE DETECTORES EN SALA DE GRUPO DE PRESIÓN

EN ZONA CUARTOS Y DESPACHOS

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
<i>PLANTA BAJA</i>	1 cada 9 m	22

Tabla 14. NÚMERO DE DETECTORES EN ZONA DE CUARTOS Y DESPACHOS

4.4.1.3 - DETECTOR DE TEMPERATURA FIJA ANALÓGICO (802371)

Detector IQ8, provisto de microprocesador individual con funcionamiento en sistemas de inteligencia distribuida, función de autocomprobación, modo fallo CPU, memoria de datos de alarma y funcionamiento, indicación de alarma, direccionamiento por software e indicación de tiempo de funcionamiento. El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión ref. 805590.

EN ZONA COCINA

ZONA UBICACIÓN	COBERTURA	UNIDADES
PLANTA BAJA	1 cada 9 m	1

Tabla 15. NÚMERO DE DETECTORES EN COCINA

4.4.1.4 - PULSADORES DE ALARMA DIRECCIONABLES (804971)

Pulsador de alarma de incendios analógico Diseño Compacto, incorpora botón de accionamiento, grupo de contactos, led rojo de indicación de alarma y aislador de línea. Serigrafía impresa según EN54-11 con indicación de operación en caso de alarma.

Se instalan pulsadores de alarma de forma que la distancia a recorrer entre cualquier punto y el pulsador de alarma no sea superior a 25 metros. Por lo tanto por planta se instalarán:

ZONA UBICACIÓN	UNIDADES
PLANTA CUBIERTA	1
PLANTA TERCERA	3
PLANTA SEGUNDA	3
PLANTA PRIMERA	3
PLANTA BAJA	6
PLANTA SÓTANO	1

Tabla 16. NÚMERO DE PULSADORES DE ALARMA

El número de equipos a instalar será como mínimo igual al de las unidades mínimas calculadas. Atendiendo a criterios de distribución el número total de pulsadores manuales de alarma será de 17 unidades.

4.4.1.5 - SIRENAS ACÚSTICAS DE ALARMA

Se instalan sirenas de alarma distribuidas de forma que en caso de alarma sean audibles en cualquier punto del edificio, por lo tanto quedan distribuidas de la siguiente manera:

ZONA UBICACIÓN	UNIDADES
PLANTA BAJA	2

Tabla 17. NÚMERO DE SIRENAS ACÚSTICAS

El número de equipos a instalar será como mínimo igual al de las unidades mínimas calculadas. Atendiendo a criterios de distribución el número total de sirenas de alarma será de 2 unidades.

4.4.1.6 - MÓDULOS DE CONTROL

Se instalarán módulos de control para supervisar, controlar, e influir sobre los equipos ajenos a la detección de incendios que participen de manera directa e indirecta en las instalaciones de P.C.I, en caso de incendio o necesidad de evacuación del edificio.

4.4.1.6.1 - CUADROS EXTERNOS (CLIMATIZACIÓN Y ASCENSORES)

Tendrán salida por relé para orden de maniobra.

Se instalará un módulo por cada cuadro a maniobrar, distribuido de forma que la central de incendios envíe la información correspondiente. Por lo tanto quedan distribuidos de la siguiente manera:

ZONA UBICACIÓN	EQUIPOS A CONTROLAR	UNIDADES
PLANTA BAJA	Central de control de climatización	1
PLANTA ÁTICO	Cuadro de control de ascensores	1

Tabla 18. NÚMERO DE MÓDULOS POR CUADRO

4.4.1.6.2 - EQUIPOS EXTERNOS (GRUPO DE PRESION Y BOMBEO)

Tendrán entrada supervisada para confirmación de estado.

Se instalará un módulo por cada equipo a controlar, distribuido de forma que la central de incendios reciba la información correspondiente. Por lo tanto quedan distribuidos de la siguiente manera:

ZONA UBICACIÓN	EQUIPOS A CONTROLAR	UNIDADES
PLANTA SÓTANO	Sala de bombas (alarma nivel máximo y mínimo de agua en aljibe, fallo arranque bomba principal de incendios y detector de flujo red BIES)	4

Tabla 19. NÚMERO DE MÓDULOS PARA GRUPO DE PRESIÓN

çEl número de equipos a instalar será como mínimo igual al de las unidades calculadas. Atendiendo a criterios de distribución el número total de módulos de control será de 4 unidades.

4.5 - EXTINTORES PORTÁTILES

La elección de los extintores se basará en el agente extintor, la carga, la eficacia y el fuego a combatir, para proteger todas las áreas, según las normas UNE 23-110-75, 23-110-76 y 23-111-76.

Se colocaran próximos a las salidas, en lugares de fácil visibilidad y acceso, irán fijados en soportes de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1.70 m del suelo, y si están sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos convenientemente.

4.5.1 - EXTINTORES DE POLVO ABC

Se completa la instalación de protección mediante extintores manuales, en número de uno por cada 15 metros de recorrido o uno por cada 20 plazas, o dos por cada 400 m2 de superficie o uno por cada 200 m2 de superficie o fracción, de eficacia 21 A – 113B.

ZONA	MODELO	UNIDADES
PLANTA CUBIERTA	POLVO 6 KG	1
PLANTA TERCERA	POLVO 6 KG	6
PLANTA SEGUNDA	POLVO 6 KG	6
PLANTA PRIMERA	POLVO 6 KG	6
PLANTA BAJA	POLVO 6 KG	12
PLANTA SÓTANO	POLVO 6 KG	1

Tabla 2025.NÚMERO DE EXTINTORES DE POLVO

El número de equipos a instalar será como mínimo igual al de las unidades mínimas calculadas. Atendiendo a criterios de distribución el número total de extintores portátiles de polvo ABC 21 A – 113B de 6 kg será de 32 unidades.

4.5.2 - EXTINTORES DE CO2

Extintor de nieve carbónica CO2, eficacia 34 B, de 2 kg de agente extintor, para extinción de fuego de materiales sólidos, líquidos e incendios de equipos eléctricos, con Certificado AENOR, incluyendo soporte y manguera con difusor, totalmente instalado, según norma PCI-05. Se instalarán dos equipos de extintores de CO2 de estas características.

ZONA	MODELO	UNIDADES
PLANTA CUBIERTA	CO2 2 KG	1
PLANTA SOTANO	CO2 2 KG	1

Tabla 21.NÚMERO DE EXTINTORES DE CO2

PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 - OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones tiene por objeto establecer las condiciones técnicas que deben reunir los equipos y componentes que forman las instalaciones y que fijan y precisan las normas a seguir para la correcta ejecución y liquidación de las mismas, descritas en el presente proyecto.

Además de las normas citadas en el apartado “NORMATIVA DE APLICACIÓN” de la memoria y de las prescripciones técnicas particulares comprendidas en el presente Pliego, en el transcurso de la obra será de observancia rigurosa lo especificado en la Reglamentación vigente que le pudieran ser de aplicación en el momento de su realización.

La interpretación general del Proyecto, en su más amplio sentido, corresponde al autor del mismo y al Técnico Director de las instalaciones.

Las condiciones económicas se fijarán de común acuerdo entre las partes contratantes, pudiendo llegar a ser modificadas por voluntad expresa de ambos, siempre que lo acordado no suponga una merma de calidad de los equipos e instalaciones.

5.2 - INSTALACIÓN

Los equipos se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Todos los motores, controles y dispositivos eléctricos suministrados de acuerdo con este proyecto, estarán de acuerdo con las normas vigentes.

Todos los materiales y equipos empleados deberán ser de la mejor calidad, y de fabricación normalizada, salvo otra especificación.

5.3 - NECESIDAD DE ESPACIO

Todo el equipo deberá estar colocado en los espacios asignados y se dejará un espacio razonable de acceso para su mantenimiento y reparación.

El instalador debe verificar el espacio requerido, para todos los equipos propuestos, tanto en el caso de que dicho espacio haya sido especificado o no en este proyecto, cumpliendo siempre con la norma especificada.

5.4 - ABASTECIMIENTO DE AGUA, RED DE BIES Y TUBERÍAS

El abastecimiento de agua deberá estar reservado exclusivamente para el sistema de Protección Contra Incendios y bajo control del usuario del sistema.

5.4.1 - GRUPO DE PRESIÓN

Instalación destinada a suministrar presión y caudal suficientes, desde el aljibe o depósito de reserva de agua a una o varias instalaciones de protección contra incendios durante el tiempo de autonomía requerido por las Normas UNE, cuando la presión requerida para dichas instalaciones no esté proporcionada por gravedad o por estudio teórico de las condiciones de infraestructura hidráulica de la zona.

Se prevé la instalación de un grupo de presión compuesto de por dos bombas, una de ellas eléctrica dispuestas para mantener el caudal y presión necesarios, así como una bomba jockey eléctrica auxiliar, para mantener la presión en la red y reponer las posibles pérdidas de líquido que pudieran producirse en la instalación. Dicho grupo estará ubicado en la planta sótano y aspirará del aljibe situado en la misma planta donde se ubica el grupo, de forma que éste tenga la aspiración en carga positiva.

El grupo contra incendios debe instalarse en un recinto de fácil acceso independiente, debidamente protegido contra incendios y dotado de un sistema de drenaje adecuado.

El cuadro eléctrico de control del grupo puede instalarse junto a las bombas o en otro lugar si se cree más conveniente. El cuadro dispone de terminales para poder llevar las señales de alarma a locales que habitualmente están vigilados.

Las bombas no están pensadas para soportar tuberías. Al fijar el grupo y las tuberías se tendrá que establecer los apoyos necesarios para que en caso de desmontar la bomba no se muevan de posición las bridas correspondientes.

La bancada estará nivelada como para permitir una buena alineación de los ejes motor-bomba.

En línea de aspiración, la velocidad del agua no puede ser superior a 1,8 m/s para bombas en carga y a 1,5 m/s para bombas no en carga.

Una vez conexionado el grupo de presión a la tubería y cimentada la bancada es necesario comprobar la alineación de la bomba principal y su motor en la periferia de los platos del acoplamiento, corrigiendo los posibles desalineamientos producidos en el transporte y conexionado de tuberías.

Las características de las bombas del grupo de presión son:

Datos de servicio: Q= 12 m³/h - H= 60 mcda.

Principales componentes del equipo:

Bomba Jockey: Motor: 1,1 kW - IP-44.

Bomba eléctrica principal: Motor: 5,5 kW - IP-44

1 Válvula de mariposa DN-50, 1 de retención DN-50, 1 de seguridad Ø ½".

Colector de impulsión común.

Acumulador hidroneumático con válvula de aislamiento.

Juego de presostatos de arranque de bombas y manómetros de control.

Colector de pruebas con válvula de aislamiento y caudalímetro DN-50.

Cuadro de control y maniobra de las moto-bombas eléctricas según UNE

Alimentación eléctrica a cuadros 380(400) V - 50 Hz

Bancada metálica para el conjunto monobloc, montado y probado en fábrica.

5.4.2 - RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

Las bocas de incendio equipadas se deben situar de forma que la boquilla de surtidor y la válvula manual, si existe, se encuentren a una altura comprendida entre 0,90 m y 1,70 m del pavimento del suelo.

Todas las BIES deben estar accesibles en todo momento y ser fácilmente visibles, señalizándolas con carteles fotoluminiscentes según la normativa vigente.

5.4.2.1 - BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Las bocas de incendio deberán ir equipadas convenientemente con los siguientes elementos mínimos:

-BOQUILLA: Deberá ser de un material resistente a los esfuerzos mecánicos, así como a la corrosión. Tendrá la posibilidad de accionamiento para permitir la salida de agua en forma de chorro o pulverizada. Así como la correspondiente posibilidad de cierre y apertura en el caso de que la válvula no abra automáticamente al girar la devanadera.

El orificio de salida deberá ser dimensionado de forma que se consigan 96 l/min, con una presión dinámica de 1,972 x 10⁵ Pa (2 kg/cm²) en el orificio de salida.

-LANZA: Será de material sintético antichoque, resistente a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometida su utilización, Tendrá la posibilidad de accionamiento que permita la salida del agua en forma de chorro o pulverizada.

El orificio de salida estará dimensionado de forma que se consigan los caudales exigidos.

-MANGUERA: Semirrígida - Servicio normal: Su diámetro interior será de 25 mm y sus características y ensayos se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 23 - 091 -83, parte 3 A.

-RACOR: Todos los racores de conexión de los diferentes elementos de la boca de incendios equipada serán de aluminio fundido para uso ligero, y estarán sólidamente unidos a los elementos a conectar y cumplirán con las siguientes normas UNE: UNE 23-400-81.

-VÁLVULA: Serán de asiento de latón cromado, resistentes a la corrosión y oxidación, de accionamiento por volante con un número de vueltas para su apertura y cierre comprendido entre 2¼ y 3½ vueltas.

-MANÓMETROS: Serán en baño de glicerina, con caja cromada y/o de acero inoxidable; adecuados para medir presiones entre cero y la máxima presión que se alcance en la red.

-SOPORTE: Deberá poseer suficiente resistencia mecánica para soportar además el paso de la manguera, las acciones derivadas de su funcionamiento.

-ARMARIO: Todos los elementos que componen la boca de incendios equipada, deberán estar alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir el despliegue rápido y completo de la manguera.

La boca de incendio en cuestión consta de armario metálico construido en chapa de acero pintada en rojo, con puerta ciega y devanadera con manguera semirrígida de 25 mm racorado y 25 m de longitud, válvula con manómetro y lanza de triple efecto.

Las bocas de incendio equipadas de 25 mm de diámetro se deben situar de forma que la boquilla de surtidor y la válvula manual, si existe, se encuentren a una altura comprendida entre 0,90 m y 1,70 m del pavimento del suelo.

5.4.2.2 - TUBERÍAS PARA LA RED DE BIES

La tubería de la red de BIES será de acero negro electrosoldada DIN 2440, las uniones de las tuberías se realizarán con accesorio roscado para diámetros hasta DN 50 y las uniones de los siguientes diámetros serán soldadas.

Se utilizarán accesorios maleables adecuados en los cambios de dirección y derivaciones, no se admitirán los tubos curvados en caliente.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin forzarlas o flecharlas, se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para sí mismas o el resto de la obra.

Una vez acabada la instalación de la red de tuberías se pintarán estas con una capa de pintura antioxidante y después con una capa de pintura de color rojo tipo bombero, la aplicación de las pinturas se realizará de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas (split), fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento de cuelgue tipo “pera” formado por una pletina unida entre sí por los extremos, soportado del techo con varilla roscada anclada al mismo con taco metálico, distanciados entre ellos según Tabla 22. La tubería se apoyará en la parte curva en forma de semicírculo del cuelgue, de esta manera el tubo puede dilatar libremente, en cualquier caso se realizarán liras expresamente, o de forma natural al ejecutar la red de tubería, para absorber las dilataciones y contracciones que se pueden producir en el edificio.

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15 - ½"	2,5	1,8
20 - ¾"	3,0	2,5
25 - 1"	3,0	2,5
32 - 1¼"	3,0	2,8
40 - 1½"	3,5	3,0
50 - 2"	3,5	3,0
65 - 2½"	4,5	3,0
80 - 3"	4,5	3,5
100 - 4"	4,5	4,0
125 - 5"	4,5	4,0
150 - 6" y superior	4,5	4,0

Tabla 22.DISTANCIA ENTRE SOPORTES SEGÚN DIAMETRO DE LA TUBERÍA

Una vez finalizada la instalación de las tuberías y antes de su puesta en servicio se realizará una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas como mínimo (según R.I.P.C.I. Real Decreto 1942/1993 de 5 noviembre).

5.4.3 - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

5.4.3.1 - CENTRAL DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE INCENDIOS (E.C.I)

En el presente Proyecto, se ha previsto la instalación de una central ó panel de control de alarma de incendios (PCAI) para sistema analógico.

El PCAI contendrá una Unidad de Procesamiento Central (CPU) basada en microprocesador.

La CPU podrá controlar, y comunicarse con, los equipos para conformar el sistema: detectores analógicos, pulsadores manuales de alarma, sirenas de alarma y demás dispositivos controlados por el sistema, de forma tal que alarmas de fuego, averías y fallos sean anunciados de forma individual para cada zona de detección automática de incendios.

5.4.3.2 - DETECTORES

Todos los detectores analógicos se montarán sobre el mismo tipo de base para que sea fácil el intercambio de detectores de distinto tipo (caso de ser preciso un tipo distinto de detector).

Cada Detector dispondrá de LED's par que en caso de incendios quede iluminado el que corresponda al detector en alarma, para mayor facilidad en su localización. Cuando el detector esté en alarma, éste LED's quedarán permanentemente iluminados hasta que se rearme la zona en alarma de fuego de la centralita.

Todos los detectores se conectarán en serie desde la centralita hasta el último de su zona correspondiente.

5.4.3.3 - PULSADORES DE ALARMA DIRECCIONABLES

Se suministrará montado en caja de plástico de color rojo y material sintético muy resistente a golpes. Será del tipo romper en caso de incendio, incorporará una tapa frontal de protección para evitar manipulaciones involuntarias, con una inscripción indeleble "PULSAR EN CASO DE INCENDIO" o similar. Dispondrá de indicación visual mediante Led que permite reconocer su estado y su localización. Será del tipo de montaje en superficie.

Cuando se pulse se producirá una alarma en la centralita, y el Led quedará permanentemente iluminado hasta que se rearme la zona en alarma de fuego de la centralita.

La activación solo podrá ser provocada voluntariamente y transmitirá una señal a la centralita de incendios de tal forma que sea fácilmente identificable en la centralita como alarma de fuego de pulsador y su zona de ubicación.

Su instalación se realizará sobre paramento vertical a una altura máxima de 1,50 m sobre el suelo, su ubicación estará libre de todo obstáculo y estará señalizado según la normativa vigente.

5.4.3.4 - SIRENAS DE ALARMA

Es la parte de la instalación utilizada para transmitir una señal de alarma diferenciada, generada voluntariamente o automáticamente mediante programación en la central de señalización y control de incendios. Las sirenas podrán transmitir alarmas, puntuales, por zonas o sectores, por planta o de forma general en todo el edificio según se programe en la centralita de incendios.

El nivel sonoro de la señal permitirá que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada cada sirena.

En cualquier caso el nivel sonoro de alarma de incendios deberá ser como mínimo de 65 dB a 1 m, o bien de 5 dB por encima de cualquier otro posible ruido que pueda durar más de 30 s, debiendo adoptarse el valor más elevado de ambos.

Las sirenas de alarma estarán diseñadas y fabricadas conforme a las norma UNE 23007-14.

5.4.3.5 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica deberá realizarse conforme con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás disposiciones aplicables vigentes y además ha de contemplar las siguientes disposiciones:

Los cables destinados a transmitir señales del sistema de alarma de incendios y/o alimentación de tensión deberán estar separados de los cables utilizados para otros sistemas, mediante canalizaciones independientes.

Las únicas conexiones al detector, serán dos hilos de entrada del anterior elemento de la zona y dos hilos de salida al siguiente elemento de la zona. Estos hilos serán unipolares y flexibles.

Todos los detectores y pulsadores se conectarán en serie desde la centralita hasta el último de su zona correspondiente y podrán formar parte de la misma línea siempre que la centralita de incendios discrimine entre señal de incendios de pulsador y de detector.

Los tramos de cable de las sirenas deben ser resistentes al fuego.

5.4.3.5.1 - ESPECIFICACIONES DEL MONTAJE SUPERFICIAL

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial se tendrá en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de tacos y bridas de PVC tipo “Unex”. La distancia entre estos será como máximo de 0,75 m. Se dispondrán fijaciones a uno y otro lado de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá por lo menos al diámetro del tubo más grande más un 50 % de éste, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado inferior será como mínimo de 60 mm.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento entre sí, sino que siempre deberá realizarse empleando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

5.5 - EXTINTORES PORTÁTILES

Se usarán extintores portátiles manuales cuya masa es inferior o igual a 20 kg. Deberán ajustarse a las especificaciones de las normas UNE 23-110 y estar homologados por el Ministerio de Industria y Energía, figurando en su placa el tipo y capacidad del agente extintor, vida útil, eficacia de extinción y tiempos de descarga.

Los extintores estarán fabricados en acero de alta calidad, soldados en su parte central y acabados exteriormente en pintura epoxy de color rojo.

5.5.1 - CLASES DE FUEGO A COMBATIR

- Clase A: fuegos de materiales sólidos, generalmente de tipo orgánico, cuya combustión tiene lugar con formación de brasas.
- Clase B: fuegos de materiales líquidos, o de sólidos que por adición de calor pasan a estado líquido comportándose como tales, o de sólidos grasos.
- Clase C: fuegos de gases.
- Clase D: fuegos de metales de alto poder reactivo.

5.5.2 - CARGA

Es la masa o el volumen del agente extintor contenido en el envase. Desde el punto de vista cuantitativo la carga de los aparatos a base de agua se expresa en volumen (litros) y la de los restantes aparatos en masa (kilogramos).

5.5.3 - AGENTE EXTINTOR

Será el apropiado a la clase de fuego a combatir, y a las operaciones industriales que existan en el riesgo, con el fin de que su acción se manifieste como más eficaz.

Se tendrá en cuenta la posible toxicidad de los gases producidos en la descomposición (por el calor) de los agentes extintores empleados en locales pequeños o mal ventilados. Se prestará especial atención al riesgo de fuego sobre elementos bajo tensión eléctrica.

Se consideran adecuados para cada una de las clases de fuego los siguientes agentes extintores:

AGENTE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO			
	A	B	C	D
Agua a chorro	xx			
Agua pulverizada	xxx	X		
Espuma física	xx	xx		
Polvo polivalente	xx	xx	xx	
Polvo seco		xxx	xx	
Nieve carbónica	X	x		
Derivados halógenos	x	X		
Productos específicos		x		

	NO ACEPTABLE
X	ACEPTABLE
xx	BIEN
xxx	EXCELENTE

Tabla 23.EFICACIA DE LOS AGENTES EXTINTORES

5.5.4 - EFICACIA

La eficacia de un extintor está definida por un número, que hace referencia a la cantidad de combustible que puede sofocar (según norma UNE 23-110-75, PARTE I), y la letra que indica el tipo de fuego (según apartado 3.6.3)

Los extintores tendrán las siguientes eficacias mínimas:

- Áreas generales: 21A - 113B
- Aparcamientos: 21A - 113B
- Locales y áreas de riesgo especial: 21A ó 89B

5.5.5 - TIPOS DE EXTINTOR

Sus características y especificaciones se ajustarán al “Reglamento de Aparatos a Presión” y a su Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, y necesitarán ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de este Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23 110.

5.5.5.1 - EXTINTORES DE POLVO ABC

Extintor manual de polvo seco ABC, eficacia 21A-113B, de capacidad 6 Kg., con presión incorporada, equipado con válvula rápida de descarga y corte por palanca, manómetro, manguera, difusor y soporte de fijación. Certificado por Aenor.

Su instalación se realizará sobre paramento vertical a una altura máxima de 1,70 m sobre el suelo, su ubicación estará libre de todo obstáculo y estará señalizado según la normativa vigente.

5.5.5.2 - EXTINTORES DE CO2

Extintor de nieve carbónica CO2, eficacia 34 B, de 2 kg de agente extintor, para extinción de fuego de materiales sólidos, líquidos, e incendios de equipos eléctricos, con Certificado AENOR, incluyendo soporte, manómetro y manguera con difusor, totalmente instalado, según norma PCI-05.

ANEXOS

ANEXO DE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

Este estudio tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la instalación en cuestión identificando los riesgos laborales que pueden ser evitados e indicando las medidas técnicas necesarias para ello, a la vez que se especifican a las medidas preventivas para controlar y reducir los riesgos laborales que se pueden eliminar, todo ello de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

2.- NORMATIVA LEGAL APLICABLE

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre.
- REAL DECRETO 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- REAL DECRETO 1215/97 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 773/97 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 1495/97 de 11 de Octubre de 1991. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- REAL DECRETO 1435/97 de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

3.- MEDIDAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS.

Lugares de Trabajo

Deberá procurarse la estabilidad y solidez de los materiales y equipos, así como evitar el paso por superficies deslizantes sin utilización del calzado adecuado.

Deberán disponerse de los servicios higiénicos-sanitarios suficientes para el número de trabajadores en actividad simultánea. Estos servicios dispondrán de jabón y productos desengrasantes, si fuera necesario, así como un botiquín de primeros auxilios.

Los lugares cerrados deberán dotarse de ventilación suficiente para evitar la concentración de humos, gases o vapores tóxicos o sofocantes, así como de una ventilación adecuada y suficiente.

Instalaciones de Fontanería

Riesgos que se dan con más frecuencia:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Golpes y cortes en manos.
- Protección de partículas.
- Intoxicación en la manipulación del plomo.
- Quemaduras por contacto.
- Intoxicación de plomo por pinturas.

Para evitar estos riesgos, se tomarán las siguientes medidas:

- Zonas de trabajo limpias, ordenadas e iluminadas
- Máquinas eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tijera.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad en el trasiego de material.
- Botas con plantilla de acero y puntera reforzada.

Instalaciones de Electricidad

Riesgos que se dan con más frecuencia:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Electrocuciiones.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Cortes en manos.
- Atrapamientos de los dedos al introducir cables en los conductos.
- Detonación de gases combustible.

Para evitar estos riesgos se tomarán las siguientes medidas:

- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tijera.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Calzado aislante.
- Trabajo en líneas sin tensión.

Instalaciones auxiliares de obra protegidas al paso de personas o maquinaria para evitar deterioro de la cubierta aislante.

No se permitirá la utilización directa de los terminales de los conductores, como clavija de toma de corriente.

Los empalmes y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, debidamente aislados.

PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

PRESUPUESTO

Uds.	Descripción	P./Unitario	Precio/total
------	-------------	-------------	--------------

DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS

1	<p>Ud CENTRAL ANALÓGICA IQ8C M0 (marca Esser)</p> <p>Central de detección de incendios de tecnología algorítmica interactiva autodireccionables con 3 salidas de relé programables. Con capacidad para 4 lazos de 127 elementos cada uno (detectores, sirenas, pulsadores y módulos) con microprocesador individual. Incorpora un módulo de lazo ref. 804382, frontal de operaciones estándar con pantalla alfanumérica retroiluminada con 8 líneas de 40 caracteres cada una, configuración mediante Software de programación y conexión para dos baterías recargables con función de supervisión. Cumple EN 54 partes II y IV, CE, homologación Vds, VDE 0833. Suministro, montaje, programación y pruebas.</p>	474,00 €	450,00 €
3	<p>Ud MICROMÓDULO DE LAZO PLUS (marca Esser-804382)</p> <p>Micromódulo de lazo para centrales serie IQ8Control C y M. Permite la conexión a la central de hasta 127 elementos sin dispositivo de alarma. Suministro, montaje, programación y pruebas.</p>	31,00 €	93,00 €
12	<p>Ud DETECTOR IQ8Quad O²T-SIRENA, VOZ Y FLASH (marca Esser-802385)</p> <p>Detector IQ8Quad multisensorial O²T, provisto de microprocesador individual con funcionamiento en sistemas de inteligencia distribuida, función de autocomprobación, modo fallo CPU, memoria de datos de alarma y funcionamiento, indicación de alarma, direccionamiento por software e indicación de tiempo de funcionamiento. El detector esta provisto de sirena de hasta 92 dB/1m y mensaje de voz y señal óptica tipo flash. El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión ref. 805590. Suministro, montaje, direccionamiento y pruebas.</p>	33,00 €	396,00 €
101	<p>Ud DETECTOR IQ8Quad O²T-SIRENA, VOZ Y FLASH (marca Esser-802385)</p> <p>Detector IQ8Quad multisensorial O²T, provisto de microprocesador individual con funcionamiento en sistemas de inteligencia distribuida, función de autocomprobación, modo fallo CPU, memoria de datos de alarma y funcionamiento, indicación de alarma, direccionamiento por software e indicación de tiempo de funcionamiento. El detector esta provisto de sirena de hasta 92 dB/1m y mensaje de voz y señal óptica tipo flash. El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión ref. 805590. Suministro, montaje, direccionamiento y pruebas.</p>	33,00 €	3.333,00 €
54	<p>Ud DETECTOR IQ8 ÓPTICO (marca Esser-802371)</p> <p>Detector IQ8 óptico de humos, provisto de microprocesador individual con funcionamiento en sistemas de inteligencia distribuida, función de autocomprobación,</p>	27,00 €	1.458,00 €

modo fallo CPU, memoria de datos de alarma y funcionamiento, indicación de alarma, direccionamiento por software e indicación de tiempo de funcionamiento.
El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión ref. 805590.
Suministro, montaje, direccionamiento y pruebas.

1	Ud	DETECTOR TEMPERATURA FIJA ANALÓGICO (marca Esser-802171) Detector IQ8, provisto de microprocesador individual con funcionamiento en sistemas de inteligencia distribuida, función de autocomprobación, modo fallo CPU, memoria de datos de alarma y funcionamiento, indicación de alarma, direccionamiento por software e indicación de tiempo de funcionamiento. El detector incorpora módulo aislador y base estándar de conexión ref. 805590 Suministro, montaje, direccionamiento y pruebas.	23,00 €	23,00 €
17	Ud	PULSADOR DE ALARMA IQ8 ANALÓGICO (marca Esser- mod. 804971) Pulsador de alarma de incendios analógico Diseño Compacto, incorpora botón de accionamiento, grupo de contactos, led rojo de indicación de alarma y aislador de línea. Serigrafía impresa según EN54-11 con indicación de operación en caso de alarma. Suministro, montaje, direccionamiento y pruebas.	46,00 €	782,00 €
17	Ud	CAJA DE MONTAJE PARA PULSADOR IQ8 (marca Esser-mod. 704980) caja para montaje empotrado o de superficie.	3,00 €	51,00 €
2	Ud	FLASH+SIRENA+MENSAJES (marca Esser-mod. 807372) Sirena electrónica direccionable para el sistema analógico, de color roja, con intensidad acústica de 99 dB a 1 m, Alimentada por el propio bucle y supervisada por la central de detección de incendios. Suministro, montaje, direccionamiento y pruebas.	71,00 €	142,00 €
2	Ud	MÓDULO TAL DE UNA ENTRADA SUPERVISADA Y 1 SALIDA DE RELÉ Módulo de señales técnicas para conexión al lazo de detección sin necesidad de alimentación externa, el contacto de salida es un relé programable NA o NC. Provisto de led indicador de entrada activada y caja superficie. Suministro, montaje, direccionamiento y pruebas.	46,00 €	92,00 €
1700	m	LÍNEA ELÉCTRICA Instalación eléctrica del sistema de detección con cable trenzado de 2x1 mm ² Aislamiento de 250V bajo tubo, incluso p.p. de cajas y accesorios. Totalmente montado y funcionando.	5,00 €	8.500,00 €
409	m	LÍNEA ELÉCTRICA Instalación eléctrica del sistema de detección con cable trenzado de 2x1 mm ² aislamiento de 250V bajo tubo, incluso p.p. de cajas y accesorios. Totalmente montado y funcionando.	5,00 €	2.045,00 €

17.341,00
IMPORTE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS €

RED DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

10	Ud	BIE DE Ø 25 mm con 25 m DE MANGUERA (marca NOHA - mod. 3) Armario de dimensiones 795x795x285 mm, fabricado en chapa pulida de 1 mm de espesor, pintado en epoxi-poliéster, puerta ciega con bisagras y cierre de resbalón, devanadera circular con brazo giratorio con 25 m de manguera semi-rígida de Ø 25 mm según EN 671-1 y marcado CE según directiva 89/106/EEC. Suministro, fijación y montaje.	250,00 €	2.500,00 €
60	ml	TUBERÍA DE ACERO NEGRO DIN-2440 C/S DE Ø 2½" Con su parte proporcional de accesorios, pequeño material y soportes, una mano de imprimación de minio y acabado con pintura esmalte rojo bombero. Suministro, fijación y montaje.	23,00 €	1.380,00 €
66	ml	TUBERÍA DE ACERO NEGRO DIN-2440 C/S DE Ø 1½" Con su parte proporcional de accesorios, pequeño material y soportes, una mano de imprimación de minio y acabado con pintura esmalte rojo bombero. Suministro, fijación y montaje.	21,00 €	1.386,00 €

IMPORTE BIE 5.266,00 €

EXTINTORES PORTÁTILES

32	Ud	EXTINTORES POLVO A-B-C Extintor manual de polvo seco A-B-C, eficacia 21A-113B, de capacidad 6 kg., con presión incorporada, equipado con válvula rápida de descarga y corte, manómetro, manguera, difusor y soporte de fijación. Con certificado Aenor. Suministro e instalación.	19,00 €	608,00 €
2	Ud	EXTINTOR DE CO₂ DE 2 KG Extintor de dióxido de carbono, eficacia 34-B, de 2 kg. de capacidad, equipado con válvula de descarga y disco de rotura de seguridad, vaso difusor y soporte fijación. Suministro e instalación.	26,00 €	52,00 €
61	Ud	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE 297 x 210 Señal fotoluminiscente en PVC rígido de 0,8 mm. Suministro y colocación.	3,50 €	213,50 €
	34	Extintores		
	17	Pulsadores		

IMPORTE EXTINTORES PORTÁTILES 873,50 €

RED DE AGUA P.C.I.

ACOMETIDA Y GRUPO DE PRESIÓN Y BOMBEO P.C.I.

1	Ud	ARMARIO PARA CONTADOR P.C.I. DE Ø 2½" (solo suministro) De acuerdo con las normas vigentes, homologado por el Canal de Isabel II. con marco y puerta.	310,00 €	310,00 €
1	Ud	EQUIPO DE LLENADO, CONTROL Y DESAGÜE PARA ALJIBE EXISTENTE DE FÁBRICA, FORMADO POR: Tubería de llenado con válvula de flotador y de corte, By-Pass con sus válvulas de corte y retención, juego de boyas para el control de los niveles del aljibe con instalación eléctrica hasta cuadro de bombas, tubería PVC para rebosadero, colector PVC para vaciado con su válvula de corte y colectores de acero para pruebas y aspiración con sus válvulas de corte. Suministro y montaje.	915,00 €	915,00 €
1	Ud	GRUPO DE PRESIÓN Y BOMBEO CONTRA INCENDIOS Construido según Normas UNE 23-500-90 Suministro, montaje en obra, puesta a punto y pruebas del grupo.	2.107,00 €	2.107,00 €
1	Ud	DEPÓSITO CILÍNDRICO PARA 12.000 LITROS DE AGUA Construido en polietileno de alta densidad para almacenamiento de agua, para uso alimentario, para instalación en superficie. Provisto de dos orificios de salida en la parte inferior del depósito (aspiración y desagüe), tres orificios de entrada en la parte superior (alimentación general, colector de pruebas y rebosadero) y 1 boca de hombre de 600 x 600 mm en la parte superior. Suministro, montaje y pruebas.	956,00 €	956,00 €

IMPORTE RED DE AGUA P.C.I. 4.288,00 €

27.768,50
IMPORTE TOTAL €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de VEINTISIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO COMA CINCUENTA EUROS (27.768,50 Euros).

El presupuesto está esquematizado por cada uno de los capítulos de los que se compone este proyecto, y se incluye en cada uno de ellos, la descripción de forma resumida de

todos los componentes a instalar, su precio unitario, el precio total de cada componente en función de la cantidad de unidades y el precio total de cada capítulo.

CRONOGRAMA DE TRABAJO

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
ESTUDIO	x	x				
MEMORIA		x	x	x	x	x
CÁLCULOS		x	x	x	x	x
PLANOS	x	x				x
PLIEGO			x	x	x	x
PRESUPUESTO						x

CONCLUSIONES

En este proyecto se ha llevado a cabo el diseño de las instalaciones de P.C.I, definiendo la actividad del edificio, compartimentándolo y realizando un estudio de sus necesidades.

Se han calculando en su totalidad la red de BIES (número de equipos, aljibe, grupo de presión y tuberías), la detección de incendios (número de equipos, la E.C.I, y sus conexiones) y los elementos de primera acción contra el fuego (tanto extintores de polvo como de CO2), cubriendo por completo el edificio, permitiendo la adaptación de otros proyectos a este (en base a futuras actividades) y cumpliendo con la normativa vigente.

Se han especificado los equipos a instalar, con sus características más importantes, la forma de instalarlos y las condiciones de seguridad para que su instalación se realice sin riesgo (tanto para operarios/trabajadores como futuros ocupantes del edificio).

Se ha hecho un presupuesto capitulado por instalación (indicando el valor unitario y el total), que asciende a veinticuatro mil ochocientos sesenta euros.

En definitiva, se ha realizado un diseño de instalaciones de protección contra incendios cumpliendo con todo lo necesario para su ejecución de acuerdo a la normativa vigente.

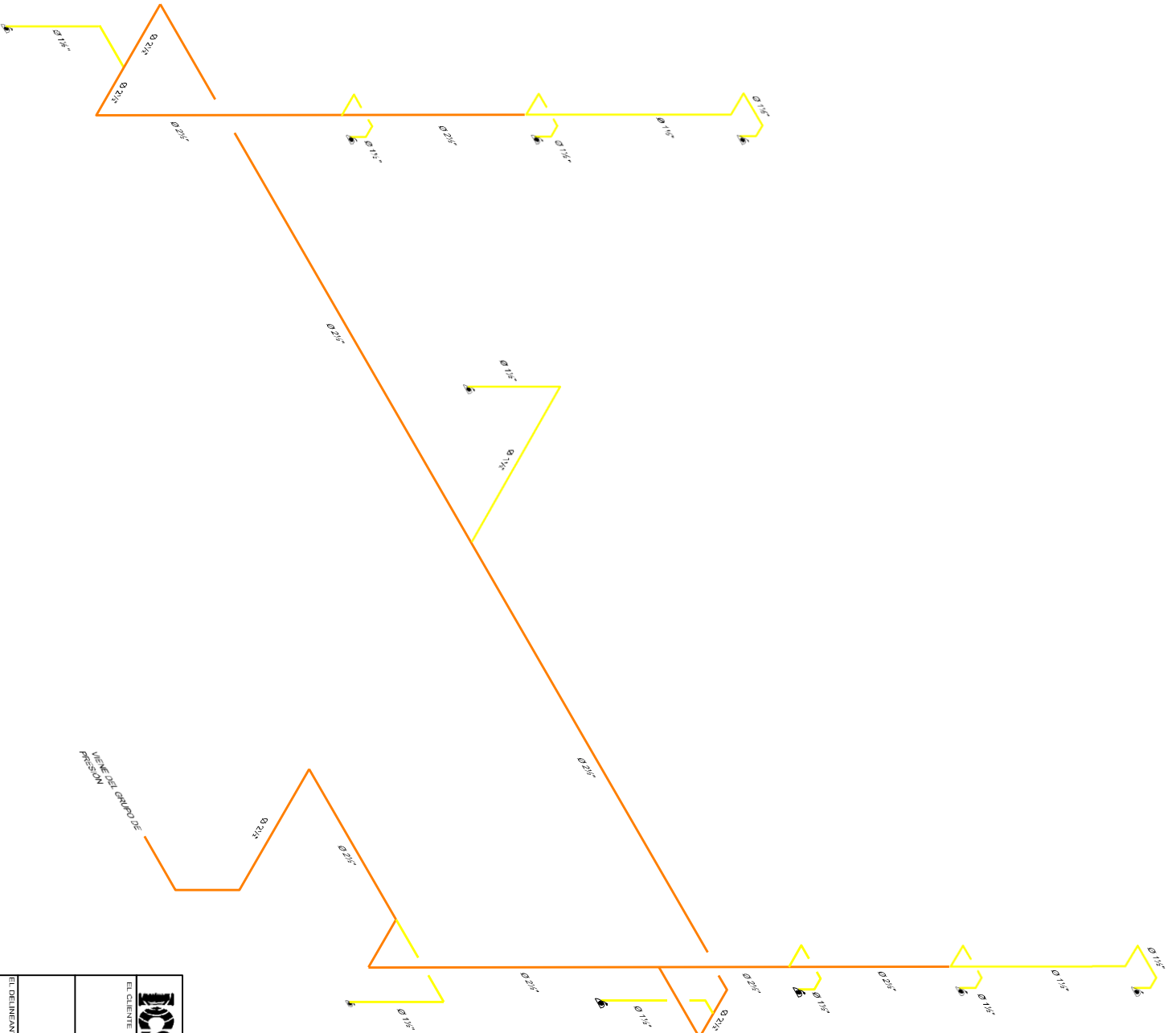
PROYECTOS FUTUROS


- CONTROL DE ACCESOS, tanto para el personal del hotel como para los usuarios de las habitaciones del hotel.
- CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (C.C.T.V.)

BIBLIOGRAFÍA

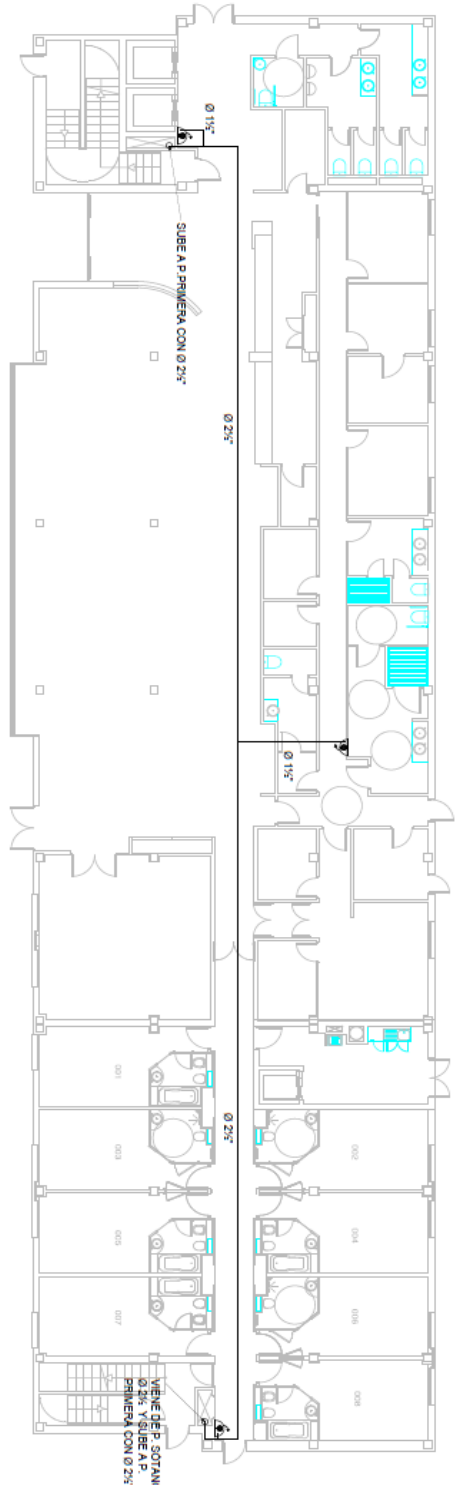
- RT1 - ROC, 1995, EDITORIAL CEPREVEN, ISBN 84-85597-48-6.
- RT2 - ABA, 1996, EDITORIAL CEPREVEN, ISBN 84-85597-53-2.
- RT2 - EXT, 1977, EDITORIAL CEPREVEN.
- RD 314/2006, CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, BOE num. 74, 28/3/2006.
- RD 842/2002, REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN, BOE num. 224, 18/9/2002.
- RD 1942/1993, REGLAMENTO DE LAS INSTALACIONES DE P.C.I, BOE num. 298, 14/12/1993.
- RD 2267/2004, REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES BOE 3/12/2004.
- RD 2060/2008, REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS, BOE núm. 128, 29/05/1979, Y SUS MODIFICACIONES BOE num. 61, 12/3/1982 – BOE num. 285, 28/11/1990.
- NORMAS SOBRE DOCUMENTACIÓN, TRAMITACIÓN Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA, BOCM num. 50, 11/11/1994.
- NORMAS COMPLEMENTARIAS SOBRE TRAMITACIÓN DE EXPEDIENTES DE INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA, BOCM num. 85, 11/4/2002.
- ITC-MIE-AP5 EXTINTORES DE INCENDIOS, BOE num. 149, 23/6/1982 Y SUS AMPLIACIONES, DOGC num. 335, 8/6/1983 - BOE num. 226, 7/11/1983 – BOE num. 147, 20/6/1985 – BOE num. 285, 28/11/1989 – BOE num. 101, 28/4/1998.
- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, BOE num. 269, 10/11/1995
- RD 39/1997, REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, BOE num. 27, 31/1/1997 Y SU MODIFICACION RD 780/1998, BOE num. 104, 1/5/1998.
- RD 1215/97 DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, BOE num. 188, 7/8/1997.
- RD 773/97 DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE QUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, BOE num. 140, 12/6/1997.
- RD 485/97 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD, BOE num. 94, 23/4/1997.
- RD 486/97 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, BOE num. 94, 23/4/1997.
- <http://detecfire.com> [1]. Fecha de consulta - 13/05/2016
- <http://www.extinbur.com> [2]. Fecha de consulta - 20/05/2016
- <https://www.esser.es> [3], [4], [5], [6], [7], [8]. Fecha de consulta - Diciembre 2015 a Junio 2016.
- <http://www.expower.es> [9]. Fecha de consulta - 20/05/2016

PLANOS



 ICEESE INSTALACIONES Y SISTEMAS <small>C/ TURPACO, 13 • Localidad • 28011 Madrid Tlf: 914262540 Fax: 914734812 e-mail: proyectos@icesa.es</small>	
EL CLIENTE	UICESA <small>C/ ARTURO SORIA 316 4º DERECHA MADRID</small>
	<small>ANEXO Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA</small> HOTEL EN GETAFE <small>AVDA. DEL RIO GUADALQUIVIR, 17 GETAFE (MADRID)</small>
	<small>TITULO DE INSTALACION Y SEGURO</small> ISOMETRICA <small>General</small>
EL DELINEANTE	<small>Fecha: Junio</small> <small>Código de Plano: 1</small>

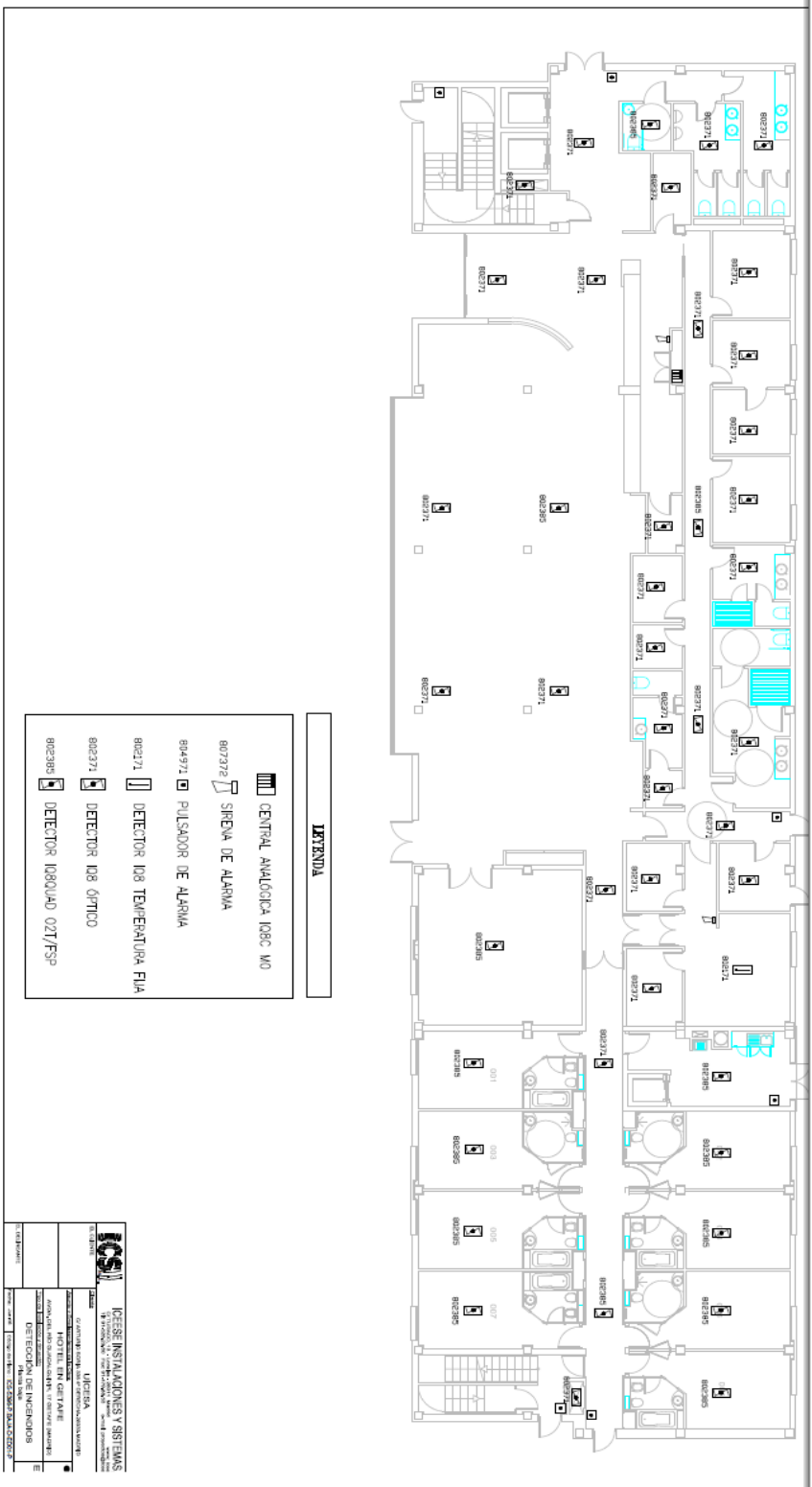
71

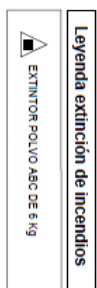


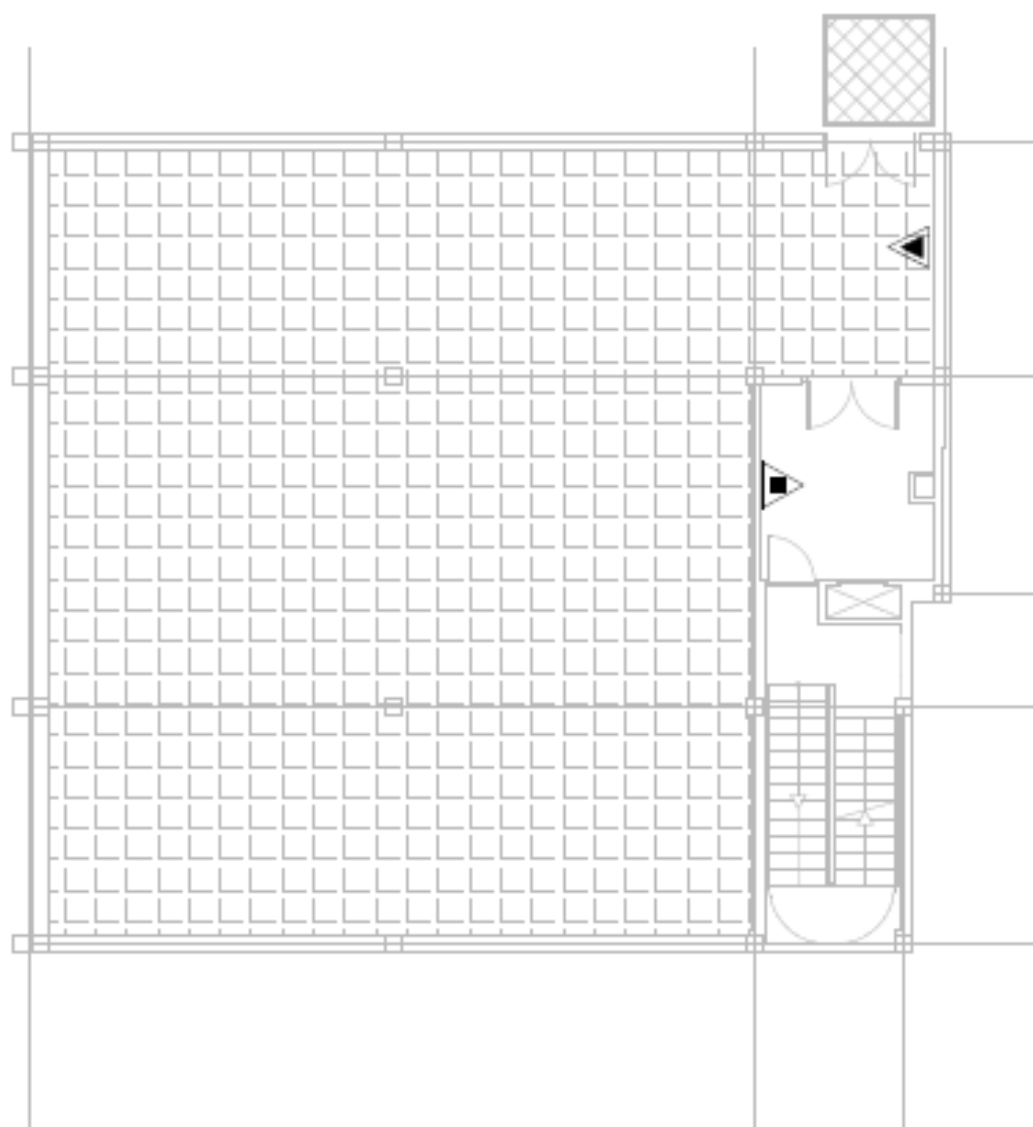
LEYENDA

 BIE 25 / 25 m

ICSI	PROYECTO DE OBRAS DE REFORMA Y AMpliACIÓN DEL HOTEL EN C/TALE
LIBRESA	PROYECTO DE OBRAS DE REFORMA Y AMpliACIÓN DEL HOTEL EN C/TALE
PROYECTO DE OBRAS DE REFORMA Y AMpliACIÓN DEL HOTEL EN C/TALE	PROYECTO DE OBRAS DE REFORMA Y AMpliACIÓN DEL HOTEL EN C/TALE
PROYECTO DE OBRAS DE REFORMA Y AMpliACIÓN DEL HOTEL EN C/TALE	PROYECTO DE OBRAS DE REFORMA Y AMpliACIÓN DEL HOTEL EN C/TALE



76



Leyenda extinción de incendios

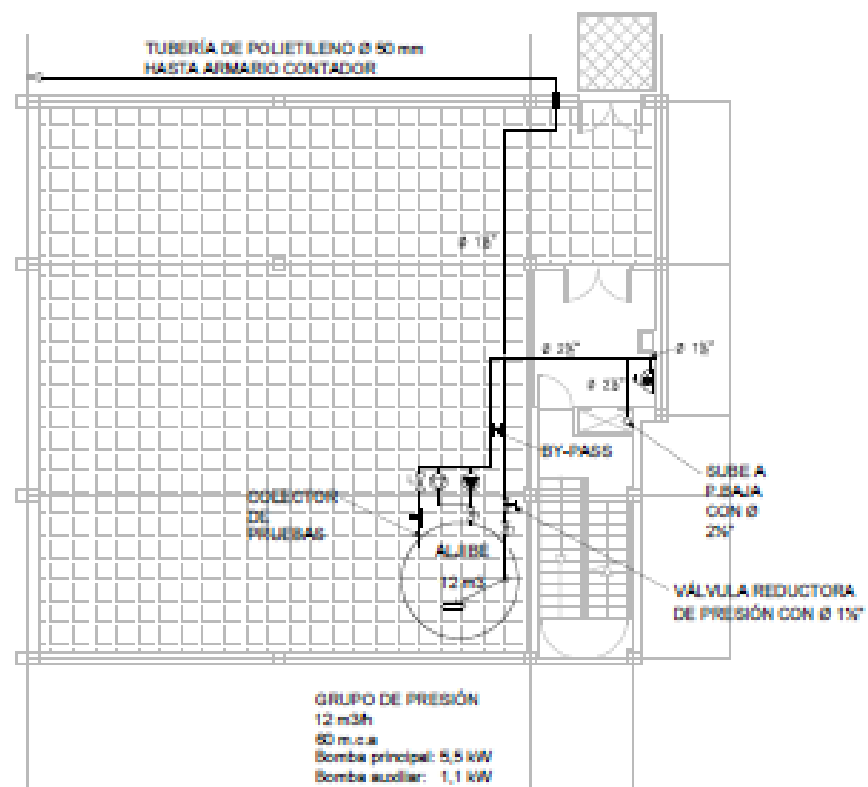


EXTINTOR POLVO ABC DE 6 Kg



EXTINTOR CO₂ 2 Kg

ICS <small>ICSE INSTALACIONES Y SISTEMAS, S.L.</small> <small>CS. LINDERO, 10 • 46100 BURJASSOT (VALENCIA)</small> <small>T. 961 55 11 11 • F. 961 55 11 12 • E. info@icsv.es</small>	
UICESA <small>UNIDAD DE INSTALACIONES Y SISTEMAS</small>	EXTINTORES <small>PLANTA 1ª y 2ª</small>
PROYECTO <small>PROYECTO DE INSTALACIONES Y SISTEMAS</small>	CON. <small>5306</small>
PROYECTO <small>PROYECTO DE INSTALACIONES Y SISTEMAS</small>	ESCALA <small>1/100</small>
PROYECTO <small>PROYECTO DE INSTALACIONES Y SISTEMAS</small>	PROYECTO <small>PROYECTO DE INSTALACIONES Y SISTEMAS</small>



Legenda grupo de presión



VÁLVULA DE CORTE



CAUDALÍMETRO LECTURA DIRECTA

ICSI	ICESE INSTALACIONES Y SISTEMAS, S.L. <small>DE TUBERÍA DE POLIETILENO, PLÁSTICO, CEMENTO, HERRAJES, ACCESORIOS, EQUIPOS DE PUNTA, ETC.</small>		
	UBICACIÓN C/ ALFONSO GARCÍA SAGASTA, 10 - 46100 BURJASSOT (VALENCIA)		
PROYECTO	HOTEL BIV GUSTAF		CVT: 5395
	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE Y FRÍA		FECHA: 1/1/20
PROYECTO	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE Y FRÍA		
PROYECTO	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE Y FRÍA		